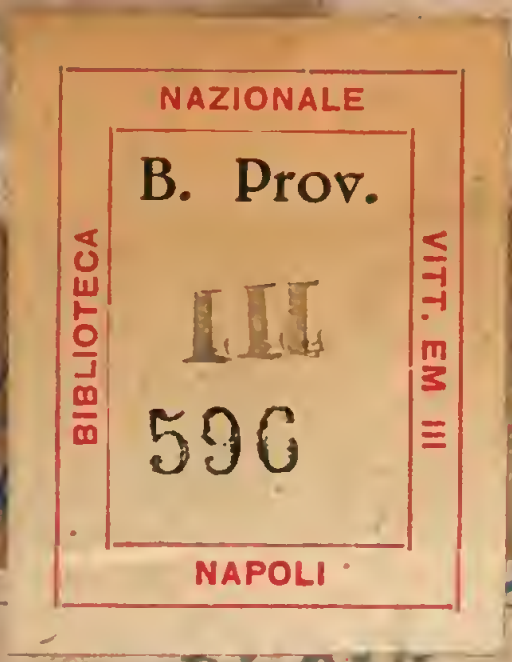
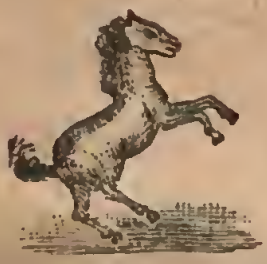
VITTORIO EM. III




BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio N.



Palchetto G.

Num.° d' ordine 25.

2460

124
B. Run
TW
596
847

*Volumi finora pubblicati della* BIBLIOTECA SCELTA *di Opere italiane antiche e moderne, in* 16.° *grande, carta sopraffina e Ritratti.*

1 al 26 Novellieri italiani, con un volume di cose inedite; Ritratti ec., ec. *lir.* 75 00
27 *Arrighetto* da Settimello . . . . . » 1 50
28 *Amoretti.* Viaggio ai tre Laghi, *con fig.* » 3 00
29 *Giordani*, Pietro. Prose . . . . . » 1 50
30 *Neri*, Antonio. L'Arte Vetraria, *corretta ed illustrata da Gius. Donadelli.* » 2 00
31 *Palcani*, Luigi. Prose, *con figure*. » 1 50
32 *Scinà.* Introduzione alla fisica sper. » 1 35
33 *Plutarco.* Le Vite degli Uomini illustri
*al* volgarizzate dal Pompei, *coll'Indice*
42 *gen. mancante in molte ediz.*, 10 vol. » 30 00
43 e 44 *Pananti.* Il Poeta di teatro, 2 vol. » 6 00
45 *Bertòla.* Viaggio sul Reno, *colla carta del corso del Reno.* . . . . . » 3 00
46 *Bertòla.* Filosofia della Storia . . » 2 00
47 *Monti.* Tragedie. *Edizione con notabili correzioni dell'Autore* . . . . . » 3 00
48 *Filangieri.* La Scienza della Legislazio-
*al* ne, *con opuscoli scelti editi ed ine-*
53 *diti*, Vita dell'Autore, *ec.* 6 vol. » 18 00
54 *Verri*, Carlo. Saggi di Agricoltura sui Gelsi e sulle Viti; *ediz. quarta con fig.* » 3 00
55 *Venini.* Saggi della poesia lirica antica
56 e moderna, 2 vol. . . . . » 4 00
57 *Verri*, Alessandro. Notti [illegible]e, *con*
58 *sei rami*, 2 vol. . . . . » 4 50
59 — Discorsi vari; *Elogio* ec. . . » 2 50
60 *Cagnoli*. Notizie astronomiche; *con rami*, seconda edizione. . . . . » 4 00
61 *Verri*, Pietro. Opere filosofiche, ec. 4
64 vol. coll'*Elogio* e *Ritratto*. . . » 10 00
65 *Gravina.* Opere scelte italiane, e *Ritr.* » 3 25
66 *Denina.* Delle Rivoluzioni d'Italia, col-
*al* l'aggiunta dell'Italia moderna, 6 vol.
71 col *Ritratto* e *Vita* . . . . . » 18 00
72 *Boccaccio.* La Teseide, col *Ritratto.* » 3 50
——— La stessa, in 8 grande » 6 50
73 *Cesari.* Prose scelte, *col Ritratto*. » 3 00
74 *Pandolfini.* Governo della fam., *II. ediz.* » 1 25
75 *Ariosto.* Orlando furioso. Edizione for-
76 mata sopra quella del 1532, 3 vol.
77 *coll' indice delle materie*, ec. . » 10 50
78 *Napione.* Dell'uso e dei pregi della lin-
79 gua italiana 2 vol. col *Ritratto*. » 6 00

80 *Tacito*. Opere trad. dal Davanzati colle
*al* giunte e supplimenti del Brotier, trad.
83 dal Pastore, 4 volumi. . . . *lir.* 12 00
84 *Pallavicino-Sforza*. Arte della Perfe-
zion Cristiana; colla *Vita* e *Ritratto*. » 4 00
85 *Salvini*. Prose Sacre; colla Vita dell'Au-
tore e Ritratto, ed *aggiunte* . . » 4 00
86 *Dante*. La Divina Commedia, col Comen-
*a* 88 to del Biagioli. *Tre volumi*. . » 15 50
89 *Genovesi*. Lezioni di Commercio, ed opu-
90 scoli diversi; 2 vol. *col Ritratto*. » 6 50
91 *Machiavelli*. Opere complete, colla *Vita*,
*al* *Ritr.* e giunta di un nuovo indice ge-
99 nerale delle cose notabili. *Nove vol.* » 40 00
100 Rime di Pentimento spirituale, e Rime
Sacre di circa 130 Autori, ec.. . » 2 50
101 *Cesarotti*. Opere scelte italiane; colla
*Vita* e *Ritratto* . . . . . » 3 00
102 *Buonarroti* (il vecchio). Rime e Prose;
colla *Vita* e *Ritratto* . . . . . » 3 00
103 *Parini*. Opere. Le Poesie. . . . » 2 50
104 ——— ——— Le Prose . . . . » 3 50
105 *Pi[illegible]*. [illegible]rette varie in prosa . . » 3 00
106 [illegible] *stiglione*. Il Cortegiano, colla *Vita*,
*Ritratto*, *Indice*, ec. . . . . » 4 00
107 Raccol[illegible] [illegible]ttere sulla Pittura, Scul-
ed [illegible]ettura, scritte da' più
[illegible]ggi de' secoli XV, XVI
[illegible]cata da M. G. *Bottari*,
[illegible] ai nostri giorni da
[illegible] *ubbl. vol.* I. al VII. » 24 00
1[illegible] C[illegible] Prose . . . » 3 00
[illegible] Poesie . . . » 2 00
117 *Lam[illegible]* [illegible] Prose . . . » 2 50
113 *Fo[illegible]* [illegible] e [illegible]ersi, *Ritratto* ec. » 4 00
119 *Me[illegible]* [illegible]pe[illegible]; edizione fatta su
*al* quelle di Parigi, 1780, e Lucca, 1782;
quattro soli vol., col *Ritr.* Vita, ec. 18 00
123 *Nardini*. Scelta di Lettere familiari.
*Ottava ediz.* riveduta dall'Autore. » 2 00
124 *Perticari*. Opere: *prima edizione*. Due
125 volumi col *Ritratto* e *Vita*. . . » 6 50
126 *Fantoni*. Poesie; un vol. col *Ritratto*
e *Vita* stesa da Bertolotti. . . » 3 00
127 *Petrarca*. Rime, giusta l'edizione del
*e* prof. Marsand, e col Comento del Bia-
128 gioli, *due* volumi col *Ritratto*. . » 9 00
——— Le stesse in 8, carta velina. » 18 00

# BIBLIOTECA

SCELTA

# DI OPERE ITALIANE

*ANTICHE E MODERNE*

*vol. 139*

## E. TORRICELLI

*VOLUME UNICO*

Digitized by Google

Digitized by Google

NAPOLI

EVANGELISTA TORRICELLI

G.B.15.SBN

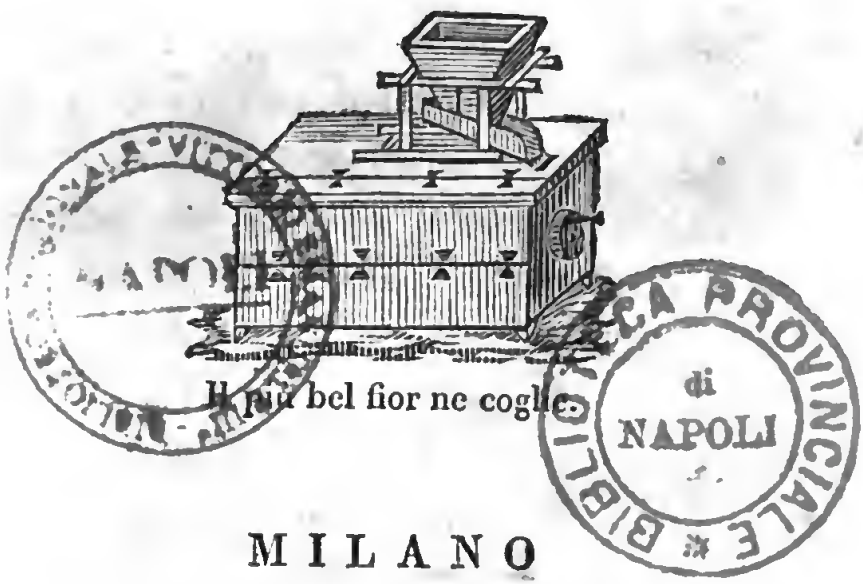
# LEZIONI ACCADEMICHE

DI

EVANGELISTA TORRICELLI

*SECONDA EDIZIONE*

CON TAVOLE IN RAME




MILANO

PER GIOVANNI SILVESTRI

M. DCCC. XXIII.

## *IL TIPOGRAFO.*

*Queste* Lezioni accademiche, *oltre il merito d'essere citate, come testo di lingua, nel Vocabolario della Crusca, sono tenute in gran pregio dal chiarissimo sig. abate Colombo, e da essolui raccomandate nel suo* Catalogo di alcune Opere attinenti alle Scienze, alle Arti e ad altri bisogni dell'uomo. *Per la qual cosa meritava la presente operetta di aver suo luogo in questa* Biblioteca Scelta; *ed io quindi ne ho eseguita la ristampa, seguendo fedelmente l'edizione originale di Firenze del* 1715, *in* 4.°, *divenuta oggidì assai rara in commercio. Oltre di averla migliorata, per quanto da me si è potuto, nella parte tipografica, ho fatto incidere in rame le figure che prima erano scolpite in legno,*

*ed ho corredato il volume col ritratto del Torricelli. Mi parve di non dover omettere la prefazione che ne fu scritta da Tommaso Bonaventura, siccome quella che contiene le notizie intorno alla vita ed alle opere dell'Autore.*

# PREFAZIONE

E

# VITA DELL' AUTORE.

È stato sempre antico e saggio costume, dalla maggior parte delle nazioni più riguardevoli ricevuto, l'onorare con isplendida rammemoranza l'azioni di coloro che, avendo, mentre che vissero, virtuosamente adoperato, nel partire da questa breve e fugace vita, lasciarono ai posteri un illustre esempio di segnalata virtù. Conciossiachè in somigliante guisa il guiderdone de' trapassati, che altro non è che la verace lode delle magnanime imprese, al merito loro rendevano; e quei che rimanevano in vita, di camminare per le gloriose vestigia, dai loro antenati segnate con tanto

applauso, si sentivano maravigliosamente incitati. Ed in vero, che nascendo noi rozzi ed inesperti, e del bene e del male egualmente ignoranti, col riguardare con attenta cura l'opere de' nostri maggiori, ci facciamo savi ed esperti, poichè vedendo che da alcune azioni ne deriva danno, vergogna, ignominia ed abbominazione, da altre ne vien grandezza, utilità, gloria e splendore, a poco a poco impariamo a seguitare con ardente brama le cose utili ed oneste, e, per lo contrario, a schivare le dannose e sconvenevoli, nel che tutta la prudenza, e l'arte di ben vivere, si trova racchiusa e ristretta. Quindi è che il far conserva, e il non lasciar perire nelle profonde tenebre dell'obblivione, l'opere degli uomini, per pregio di singolar virtù, chiari e famosi, siccome serve, per rendere un giusto tributo d'encomio a quei savi, così apporta bel giovamento a noi, per potere colla sicura guida del loro esempio, incamminarci per l'erto sentiero della gloria, con franco animo. Ed avvegnachè sembri che ciò si debba più diligentemente osservare, nel raccogliere e custodire e tramandare alla pubblica luce gli scritti di coloro, che coll'investigamento

delle scienze si sono acquistati altissima fama, comechè queste sono meritevoli di maggior nominanza, e vantaggio più stabile e più sicuro ne arrecano, imperciocchè siccome la sanità è cagione del ben essere del corpo, così il sapere della felicità dell'animo; contuttociò fra queste ancora si vuole avere spezialmente riguardo a quelle che, per universale consentimento, sopra l'altre ottengono il pregio di maggioranza. Fra queste non vi ha dubbio alcuno, che ritrovandosi la matematica, di quegli che una così bella, nobile, ampia e fruttuosa disciplina hanno professato con lode, e nel coltivamento di essa hanno renduto il nome loro celebre e chiaro, si debbe fare onorata memoria, e i parti dell'ingegno loro e gli atti e le maniere, per quanto possibil fia, con diligente cura conservare, affinchè con grave danno de' posteri non divengano infelice preda del Tempo divoratore, ma servano per rendere indubitata fede della forza del loro spirito, e a togliere dalle timide menti la falsa credenza, che troppo disastroso ed inaccessibile sia il cammino che a virtù conduce, considerando in questa guisa con quali arti, e per quali vie, sieno gli

uomini grandi alla cima di quella sublime altezza pervenuti. Per la qual cosa essendo oramai un lungo corso d'anni trapassato, dopo la morte d'Evangelista Torricelli, insigne filosofo e matematico, senza che l'opere maravigliose da esso lasciate, sieno giammai a pubblico benefizio state vedute, si è riputato che debba servire almeno in parte, per rendere la dovuta onoranza al merito di questo illustre letterato, e che debba riuscire di non piccola utilità, coll'occasione che si danno ora alla luce le sue Lezioni Accademiche, il far noto, chi egli fosse e di che alta dottrina fornito, e quali sieno le cose da esso lasciate ne' preziosi suoi scritti, acciocchè fino a tanto che non giunga il tempo, *cui non sarà quest'ora molto antica*, nel quale questi ancora, sieno per mezzo delle stampe renduti pubblici, si possa far manifesto a chi che sia, a qual alto segno giugnesse l'intendimento del Torricelli, e quanto, per gli ammirabili e stupendi suoi ritrovamenti, a lui si debba d'onoranza e d'applauso, e alla posterità ne derivi benefizio e profitto.

Nacque Evangelista Torricelli d'onorati parenti l'anno di nostra salute 1608, il

giorno 15 d'ottobre, ed ebbe per patria la nobil città di Faenza; e ben presto, essendo di pronto ed acuto ingegno, dal padre, che fu Gasparo Torricelli, venne impiegato nello studio delle buone lettere, nella conoscenza delle quali frettolosamente avanzandosi, dal padre don Iacopo suo zio paterno, monaco Camaldolense, autore d'un'opera non istampata, il cui titolo si è *Morale Monasticum*, fu ammaestrato ed instruito. Ma facendo il giovanetto Torricelli ogni giorno vie maggiori progressi nelle scienze, e sentendosi maravigliosamente chiamato alla contemplazione dell'altissime geometriche verità, alle quali aveva già cominciato a dare opera in Faenza, dove da sè solo le aveva pel corso di due anni studiate, per trovare un ampio teatro, in cui potesse a suo talento sfogare il generoso suo desiderio, si portò a Roma in età di circa venti anni, dove ritrovandosi allora il padre abate don Benedetto Castelli, monaco Cassinense, celebre scolare del chiarissimo Galileo, che era stato chiamato dal Sommo Pontefice Urbano VIII, per leggere in quell'università le matematiche, si diede interamente allo studio di esse sotto la disciplina di così eccelso mae-

stro, e tale avanzamento vi fece, ed in tal guisa ne divenne posseditore, che quando poi uscirono alla luce i famosi Dialoghi delle Scienze Nuove del Galileo, ne' quali quel pellegrino ingegno il primo di tutti aveva indagato le leggi che osserva il moto naturale ed il violento, e dimostratele geometricamente, il Torricelli era giunto a così sublime grado, che coi principj adoperati dal Galileo in quella nascente maravigliosa scienza, compose egli ancora un Trattato del Moto per promoverla ed ampliarla, in cui con diversa maniera da quella tenuta dal Galileo, molte e belle verità comprese, e fece manifeste e palesi. Piacque sì fattamente questo nobil parto al padre Castelli suo maestro, che l'anno 1641, dovendo egli andare a Venezia per intervenire al Capitolo Generale della sua religione, che ivi si celebrava, volle portar seco questo Trattato del Moto del Torricelli, affinchè nel passaggio che egli voleva far per Firenze, lo potesse far sentire al Galileo istesso, acciocchè quel sapientissimo vecchio avesse la bella consolazione di conoscere qual abbondevol copia di perfettissimi frutti, mentre egli era ancora vivo e

spirante, dalle sue gloriose fatiche si raccoglieva. Accompagnò il Torricelli il suo Trattato con una lettera al Galileo, della quale il P. abate Castelli medesimo fu il portatore, e fu la seguente:

*All'opere di VS. eccellentiss. si conviene piuttosto l'ammirazione che il comento. Lo stupore è stato in me supremo fin dal primo giorno che fui fatto degno di poter vedere i suoi libri: parrà nondimeno che questo ultimo del Moto abbia eccitato in me piuttosto l'ardire che la maraviglia. Confesso che meriterei questo concetto, quando l'intenzione mia fosse mai stata di far comparire queste poche scritture in Roma, o altrove, e principalmente avanti al supremo giudizio di VS. eccellentiss.: scrissi questi fogli, non per bisogno che io giudicassi averne le sue dottrine, ma per necessità che aveva io di formar questo memoriale d'erudizione alla mia poca intelligenza, e pel desiderio che teneva di mostrare al mio maestro lontano, come anco in assenza aveva propagato con qualche studio mio la sua disciplina. Compiacciasi VS. eccellentiss. d'assolvere la mia ossequiosa reverenza e divozione, se io per ammaestrar me stesso trascorsi nel far questa parafrasi*

*alle sue scienze; so che ancor ella avrà fatto l'istesso da fanciullo nelle scuole d'umanità, sopra i versi dell'Eneide, e l'orazioni di M. Tullio. Quanto poi al far vedere ad altri le mie povere debolezze, lascerò che il P. abate Castelli difenda la causa sua per discolpa di sè stesso. Intanto io supplico umilmente VS. eccellentiss. a voler restar servita, che io mi possa gloriare del titolo di suo servo, e la rendo certa, che quanto io cedo al Magiotti, e al Nardi nel merito dell'ingegno, altrettanto eccedo loro nel pregio di riverire con infinita stima il famoso nome del Galileo; nome benemerito dell'universo, e consacrato all'eternità. Stimo imprudenza il consegnar lettera più lunga in mano d'un oratore tanto eloquente, quanto è il P. reverendiss. Egli supplirà col rappresentare i sensi della mia devozione a VS. eccellentiss., e scuserà appresso di lei, non solo la povertà delle materie del libretto, ma anco l'oscurità, lo stile e gli errori innumerabili, che particolarmente saranno nella seconda parte. Questa seconda parte non è copiata, ma scritta per la prima volta con molta fretta, così come egli la porta, senza che nè anco sia stata riletta. Ed umilmente me le dedico e la riverisco.*

Sentì il Galileo il Trattato del Torricelli, e lo commendò molto, e con molte lodi lo celebrò, e fece un alto concetto del sapere del componitore, dimodochè vedendolo il P. abate Castelli, già vecchio di 78 anni, e affatto cieco e aggravato da molte e noiose indisposizioni, e perciò bisognevole d'aiuto e di sollievo, perchè non si perdessero gli avanzi di quelle sublimi speculazioni, che egli teneva, e che gli anni, la cecità e le malattie gli toglievano di poter per sè stesso consegnare alla fede delle carte, gli propose di fargli venire il Torricelli per compagno e per sostenitore di quelle fatiche che a lui riuscivano omai troppo gravi, acciocchè coll'opera sua potesse produrre il rimanente delle sue speculazioni, che in altre due Giornate egli aveva stabilito d'aggiugnere alle quattro dei precedenti Dialoghi delle Meccaniche e del Moto, già da lui pubblicati. Accettò di buona voglia il Galileo una così bella proposizione, e gli offerse di riceverlo nella propria sua casa, acciocchè più agevolmente e con maggior comodità potesse partecipargli tutte l'estreme reliquie degli altissimi suoi sentimenti. Ne fu perciò dal P. abate

Castelli fatto consapevole il Torricelli, il quale sentendo con soddisfazione indicibile un invito, riputato da lui di vantaggio e di gloria, non tardò punto a deliberare, ma s'offerse prontissimo a venir tosto a Firenze, nè altro lo trattenne in Roma per qualche tempo, se non il carico che aveva preso di supplire alle lezioni delle matematiche nella assenza del P. abate Castelli, siccome egli stesso ne scrisse allora al Galileo; ma dipoi frapponendosi alla effettuazione del suo pensiero qualche piccola difficoltà, la partecipò egli con altra sua lettera al P. abate Castelli ed al Galileo medesimo, inviando a questo con quell'occasione alcuni Teoremi sopra i Solidi Sferali, mercè de' quali con grandissima chiarezza e facilità, dote propria del Torricelli, egli ampliava la dottrina d'Archimede nel libro della Sfera e del Cilindro; alla qual lettera essendosi perduta la risposta che gli fece il virtuosissimo vecchio, il dì 27 di settembre, altra egli ne soggiunse in questa guisa:

*Dispiacemi in estremo la perdita della lettera che mandava a VS., mentre che non vedendo ella mia risposta, si sarà formato*

*concetto di me del tutto contrario dal vero, cioè che io meno del giusto avessi stimato per cosa di poco momento quello che io sopra modo ammirai, ed ammiro, cioè il maraviglioso concetto a VS. sovvenuto, per dimostrare con tanta facilità e leggiadria quello che Archimede con strade tanto inospite e travagliose investigò nelle sue Spirali, strada la quale a me parve sempre tanto astrusa e recondita, che dove collo studio, per avventura di cento anni, non mi sarei disperato del tutto di trovare l'altre conclusioni del medesimo Autore, di questa sola non mi sarei promessa l'invenzione in mill'anni, nè in perpetuo. Ora giudichi VS. quale mi sia riuscito il suo gentilissimo trovato. Gli accennava in detta mia lettera il gaudio che ne sentiva, ma d'attribuirgli le meritate lodi non mi pareva che uno o due fogli ne fosser capaci, però mi riserbava a pagar tale uffizio e debito con VS. in voce, stando sulle speranze d'aver pure a goderla per qualche giorno, avanti che la mia vita, omai vicina al fine, si terminasse. Dello adempiersi tal mio desiderio me ne dette VS. in una sua amorevolissima non lieve speranza, ma ora non sento nell'ultima sua cenno di confermazione, anzi,*

*per quel che intendo nell'altra sua scritta al padre reverendissimo Castelli, ed a me mandata aperta, ritraggo pochissimo, o niente di vivo rimanere in tal mia speranza. Non voglio, nè debbo cercare di ritardare sì buoni incontri, ed avvenimenti che meritamente dovrebbono costì succedere al valor suo, tanto sopra le comuni scienze elevato, ma bene gli dirò con sincero affetto, che forse anco qua sarebbe riconosciuto il merito del suo ingegno peregrino, ed il mio basso tugurio non gli riuscirebbe per avventura ospizio men comodo di qualcuno dei molto sontuosi; perchè son sicuro che l'affetto dell' Ospite non lo ritroverebbe in altro luogo più fervente che nel mio petto, e so bene che alla vera virtù piace questo sopra ogni altro comodo. Gli scriveva anco la grande stima che faceva e fo degli altri suoi trovati, de' quali mi mandò le conclusioni, ma di tutto mi riserbava, come ho detto, a trattarne seco a bocca, come anco di conferirgli alcune mie reliquie di pensieri matematici e fisici, per potere col suo aiuto ripulirli, sicchè meno imbrattati potessero lasciarsi vedere coll'altre mie coserelle. Mando questa sotto una del*

*sig. Nardi, dal quale ella la riceverà, insieme colla dimostrazione di quello che io supponeva nell'ultimo mio Dialogo, come principio conceduto, vedanla insieme e l'emendino, comunicandola anco al terzo mio riverito padrone il sig. Magiotti, ed a tutto il triumvirato con riverente affetto bacio le mani.*

Si risolvè finalmente il Torricelli, nel veder questa lettera, di venire a Firenze, dove giunse nel principio del mese d'ottobre dell'anno 1641, e sotto la direzione del Galileo diede subito principio a distendere la quinta Giornata da aggiugnersi all'altre quattro de' Discorsi e delle Dimostrazioni matematiche, intorno alle due nuove scienze, appartenenti alla Meccanica ed ai Movimenti locali, la quale condusse al segno, che poi s'è veduta stampata da Vincenzio Viviani, ultimo scolare del Galileo, uomo per la sua profonda dottrina, e per le molte ed ammirabili sue opere, appresso i giusti stimatori delle nobili discipline, di chiarissimo grido, nel suo libro della Scienza Universale delle Proporzioni, e nel Diporto Geometrico, che egli l'anno 1674 fece stampare in Firenze. Ma appena erano incominciate così belle fatiche, ed erano scorsi

poco più di tre mesi, dopo l'arrivo del Torricelli, quando appunto gli amatori del vero, nel fiore delle loro speranze, stavano aspettando bramosamente i dolci frutti e benefici, che dalla congiunzione in terra di questi due Luminari del mondo matematico, si potevano senza alcun fallo in grande abbondanza raccogliere; nella persona del Galileo, estinse la morte il maggiore, conceduto ai mortali da Dio sommo sole, per dimostrar loro ne' cieli e nella natura novità maravigliose e verità pellegrine, all'antichità tutta, state nascose ed occulte. Per un così funesto avvenimento essendo rimaso il Torricelli senza scorta, aveva stabilito di far ritorno a Roma, allorchè il granduca Ferdinando II, di gloriosa memoria, stimolato dal suo genio magnanimo di promovere e di proteggere con reale beneficenza le lettere ed i professori di quelle, udendo dal sen. Andrea Arrighetti, che dal Galileo, di cui egli era stato degno scolare, ne aveva avuto contezza, quanto fosse eminente il merito del Torricelli, e di che raro talento egli fosse guernito, al suo real servizio il fermò, e dichiaratolo suo matematico e filosofo, per lui rinnovò nello

studio fiorentino la lettura di Matematica, che per lungo spazio di tempo era stata tralasciata; ascrivendolo in quell'antica università per pubblico lettore di essa. Corrispose egli ampiamente all'onorato giudicio, che era stato fatto di lui, e mercè delle sue rare virtù e della profonda sua dottrina, si rendè grato ed accetto ai Principi della real Casa Toscana e dagli altri fu sempre riverito ed ammirato. Frattanto avendo posto insieme alcune nobilissime opere, si determinò di far pubblici colle stampe alcuni Trattati Geometrici, che uno fu della Sfera e de' Solidi Sferali, il quale per la novità del metodo, e per l'universalità della materia, gli sarebbe stato agevolmente invidiato dall'istesso Archimede, che così mirabilmente, ma forse con iscarsezza, scrisse il primo sopra lo stesso argomento. Il Trattato del Moto, nel quale dimostrò l'ingegno della Natura scherzante col moto intorno alla linea parabolica, e tutta la dottrina de' proietti, colla descrizione d'un solo semicircolo, rendè compita e perfetta. Quello della Quadratura della Parabola, in cui si scorge la ricchezza d'una felice e profonda inventiva dell'Autore, dimostrante

in tante maniere diversissime dalle due praticate da Archimede, e molto più facili e spedite, quel medesimo gran Teorema. Un altro della misura di quel suo nuovo solido acuto Iperbolico, d'infinita lunghezza, nella misura del quale facendogli d'uopo quella del cerchio, la ritrovò col triangolo, come Archimede, ma con modo tanto più facile e chiaro, che essendo stato da alcuni geometri, avvengachè senza darne la dovuta lode al Torricelli seguitato, è servito anche al Barrow nelle sue lezioni matematiche per arricchire e adornare con esso il suo libro. A tutte queste pellegrine invenzioni aggiunse la nuova misura della Cloclea, o vogliamo dire della Vite e dello spazio della cicloide, la qual linea essendo stata ritrovata già dal Galileo, da lui non era stato poi misurato lo spazio, perchè immaginandosi che fosse triplo del circolo suo genitore, come in fatti lo dimostrò il Torricelli, lo tentò prima coll'esperienza di pesare la figura di cartone, per quanto si poteva avere, molto uniforme, la quale avendola ritrovata sempre un poco meno che tripla, prese motivo di dubitare che la proporzione fosse irrazionale, onde ne

abbandonò l'investigamento. Aggiunse a questo Trattato altre nuove ed ingegnosissime conclusioni il Torricelli che meriteranno sempre l'applauso di tutta la posterità, dalla quale verrà con istupor confessato, egli solo essere stato il primo geometra che abbia avuto ardimento di ridurre a misura certa e determinata, i solidi di misura infinita, e tutti questi Trattati uniti insieme fece stampare in Firenze l'anno 1644.

Nel tempo che attendeva alla pubblicazione di quest'opera nobilissima, vedendo egli quanto rari erano coloro che fossero valevoli a condurre i vetri con quella perfezione che fa di mestieri, tanto quelli che servir debbono per i microscopi, quanto gli altri per i cannocchiali, si pose a speculare sopra questi due problemi ottici, ed allo scioglimento dell'uno e dell'altro squisitamente pervenne; conciossiacosachè, oltre ai microscopi a due lenti, inventati già lunghissimo tempo avanti dal Galileo, che occhialini per vedere le cose minime ebbe in costume d'appellarli, ritrovò quegli, che colle palline di vetro lavorate alla lucerna si fabbricano, i quali, senza alcun fallo, sono

perfettissimi, comechè mirabilmente ingrandiscono gli oggetti. Ritrovata che egli ebbe questa lodevole invenzione, molti con diletto e con maraviglia ne furono spettatori, e coll'uso di essi fecero accurati ed utili esperimenti; e non solamente in Firenze, ma fuori ancora, fece egli avvisato gli amici di questo suo ritrovamento, e, prima che agli altri, ne scrisse al padre Cavalieri, scolare del padre abate Castelli, e del Galileo, e d'ingegno sottilissimo e profondo, siccome le geometriche ammirabili opere sue ne fan fede; al quale avendo fatto nota ancora la scoperta dell'altro problema riguardante l'investigamento della figura dei vetri per l'uso del cannocchiale, il dottissimo Matematico congratulandosi seco amichevolmente, il giorno 15 di marzo, dell'anno 1644, colla seguente lettera gli rispose:

*Sento dalla sua la maravigliosa operazione de' suoi vetri, e molto me ne rallegro seco. Vedo che ella non vuol lasciar luogo di gloria ad alcuno in questo nobilissimo strumento, poichè col vigore del suo ingegno è arrivata al minimum, et maximum, quod sit, come dicono i filosofi, e si è mostrata prodigiosa*

*non meno nella piccolezza, che nella grandezza di tali strumenti, poichè non meno ammiro quei globetti di vetro, che io intendo, che ella aveva ritrovato, di questo che ella nuovamente ha inventato. Io ne ho dato ragguaglio qua in Bologna ai miei scolari, e ad alcuni amici miei, fra' quali vi è chi ha lavorato con qualche singolare diligenza intorno a questi vetri, e tutti stanno con gran desiderio meco aspettando di poter fare qualche saggio della sua invenzione.*

Per soddisfare al giusto desiderio dell'amico, mandò il Torricelli alcuni di questi suoi microscopi al P. Cavalieri, il quale ne lo ringraziò con una sua lettera de' 5 d'aprile dell'istesso anno, confessando d'aver con essi abbondevolmente soddisfatto all'espettazione grandissima, che ne aveva nell'animo suo concepita. E tale fu la stima con cui fu questo ritrovamento ricevuto ed approvato dall'universale, che il P. Atanasio Kircher nell'Arte Magna della luce e dell'ombra, per questo appunto l'antipone a Francesco Fontana, che nell'istesso tempo lavorava di somiglianti strumenti con molta lode, e fu autore d'un libro d'osservazioni celesti e terrestri, stampato nel 1646, il

che, mosso dall'autorità del Kircher, fa ancora il P. Filippo Bonanni nel suo libro intitolato *Micographia Curiosa*. Grande in vero fu la riputazione, che per aver inventato questa sorta di microscopi s'acquistò il Torricelli, checchè se ne abbiano detto alcuni, che con debolissime e frivole ragioni hanno tentato, benchè invano, di far credere ai meno avveduti, esser quest'invenzione un più moderno trovato; ma molto maggiore applauso ed utilità ritrasse egli dalla soluzione dell'altro problema della figura de' vetri per l'uso del cannocchiale, poichè essendo giunto ad investigare, quale veramente debba essere la tanto ricercata figura, lavorò poscia vetri di così squisita eccellenza, che oltrepassarono quegli che fino allora da tutti gli altri erano stati con gran fatica, e con molta industria, in lungo spazio di tempo, fabbricati. Piacque per sì fatta maniera al granduca Ferdinando II questa bella scoperta, che assicurava sempre più la perfezione di questo nobilissimo strumento, dal quale con immortal gloria del maraviglioso Galileo, lume splendentissimo di questa dominante città, tanti e così grandi ed importanti benefizi erano deri-

vati, che volle mostrarne la stima che ne aveva fatta, con donare al Torricelli più volte per ricompensa grossa somma di danaro, ed insieme una ricchissima collana d'oro, dalla quale pendeva una medaglia, in cui vi era il motto *Virtutis praemia*. Accennò il Torricelli medesimo, quanto qui ora vien riferito, nella sua Opera, che, come già si è detto, stampò in Firenze l'anno 1644, nella quale dice: *Accidit enim intermedio hoc tempore, ut plurium mensium studio, atque labore, inciderim in solutionem optici illius Problematis tamdiu perquisiti; cuius videlicet figurae esse debeant superficies vitrorum, quae ad usum Telescopij elaborantur. Exitus demonstrationem confirmavit, quamquam enim neque optatam figuram (ut credibile est) perfecte haberent, neque undequaque absoluta, et perpolita a tirone adhuc inexperto, et inexercitato viderentur; ope tamen, et vi figurae illius ad quam proxime tantum accedebant, ad eum usque perfectionis gradum pervenerunt, ut Telescopia optimi cujusque artificis, cujus ad hunc diem fama in hac Urbe innotuerit, superaverint. Neque judicium hoc perperam prolatum est, sed repetitis saepius, summaque cum diligen-*

*tia varijs experimentis, nocte, dieque, et adhibitis eruditissimis testibus, quorum judicium nemo jure damnaverit. Certe qualecumque fuerit inventum, nescio plusne gaudij laudisque mihi attulerit, an praemij, quandoquidem Serenissimi Magni ducis effusa, et vere regia liberalitas, magno auri pondere, donatum me non semel voluit.*

Ma non contento di quanto nel suo libro aveva scritto, ne fece ancora consapevoli con varie lettere gli amici suoi, partecipando loro l'effetto mirabile di questi vetri da lui lavorati, ma tacendo sempre l'artifizio che egli adoperava, mercè del quale, egli era certissimo di dar loro quella figura che egli voleva, e che col suo sublime intendimento aveva conosciuto esser necessaria per la perfezione di somigliante lavoro. Fra gli altri a cui ne scrisse, uno fu il dottissimo padre Cavalieri, cui giugnendo gratissimo l'avviso di un così giovevole scoprimento, in una sua lettera de' 16 febbraio, 1644 se ne congratulò seco; e perchè in questa lettera il P. Cavalieri ragiona molto partitamente intorno a tal materia de' vetri, si è creduto che possa riuscir di soddisfazione di chi legge, il vederla in

questo luogo, quale egli al Torricelli la mandò:

*Dopo scritto, e mandata la lettera alla posta, mi è sopraggiunta la sua gratissima, nella quale dopo la cortese commemorazione che fa della lettura delle mie leggerezze, nel primo Dialogo, ella mi dà una notizia così segnalata, di aver ritrovato cose nuove in materia di refrazioni, e de' vetri del Telescopio. Io gliene rendo grazie singolari, e mi rallegro seco dell'onore e del premio riportatone dalla generosità di cotesto Serenissimo. E veramente non è poco, che dopo molte fatiche e vigilie, essendosi ritrovata qualche cosa di pregio, s'abbia poi chi la conosca, e la riconosca, come da cotesta augustissima casa possono sperar sempre i virtuosi. Già le scrissi che aveva ancor io speculato intorno alle refrazioni delle lenti, non già in ordine al cannocchiale, ma al mio Specchio Ustorio, da me ancora non messo in pratica, per non aver io questa fortuna di poter lavorare, e malamente potendosi servire d'artefici, in questo fatto, che non intendono, o non vogliono operare con quella diligenza che vi bisogna. Le dissi che aveva trovato una regola per saper il concorso delle lenti, fatto*

*da' raggi, che ricevono paralleli, ma che non sapeva poi ciò che se ne potesse ritrarre per i vetri de' Telescopi. Avvertii con tale occasione l'equipollenza della lente convessa da una banda, e cava dall'altra, colla convessa di gran sfera, essendo le predette due di piccola sfera. Cosa notata anco dal Keplero nella sua Diottrica, sebbene egli non ha la regola ferma di trovare il detto concorso di questi Menischi, come egli li chiama, siccome fondata sopra i suoi principj; cioè in particolare, che sino al trigesimo grado dell'inclinazione, la refrazione sia circa un terzo della inclinazione, l'ho ritrovata io. Non so però che miglioramento si possa avere in questo, se non di lavorare in cambio d'un gran convesso, un convesso e cavo piccoli. Basta, che sin qui è arrivata la mia speculazione, quanto alle lenti variate, come si voglia, quanto al piano concavo e convesso, cioè ho trovato regola per sapere il concorso de' raggi paralleli, o il punto dal qual divergono i raggi paralleli per l'ingresso nelle dette lenti. Ma fin qui stiamo dentro il piano concavo e convesso, ma VS. forse sarà uscita da queste superficie, e passato a speculare sopra la linea, che possa per refrazione unire*

*in un punto, cosa da tanti ricercata, ma tentata invano. Sebbene mi pare che l'Erigonio nel suo Corso Matematico, cioè nella sua Diottrica, supponga d'averla trovata, fondandosi sopra questo principio, che i seni dell'inclinazioni sieno proporzionali con i seni delle refrazioni, ma perchè questo principio lo prova solo facendo un trapasso dalla meccanica alla diottrica, con dire che l'impulso del raggio cadente per un piano eretto, o inclinato sopra l'orizzonte, ha la medesima inclinazione che ha il raggio sopra la superficie del diafano, e di questo non porta altra ragione; per questo sono stato sempre dubbioso, e di questo principio e di quella sezione, o linea se sia veramente quella che unisca i paralleli in un punto. Ma il suo ingegno, atto a fare ogni gran passata, avrà al certo superati tutti questi intoppi, o sarà camminato per altra strada libera da ogni dubbio, mentre ella ne ha parimente avuto il riscontro nella pratica. Mi saria caro il sapere se ella con questa nuova forma de' vetri fa acquisto in grandezza e chiarezza, ed anco nella lunghezza del Telescopio, cosa tanto desiderata da tutti, e s'ella si ferma nelle superficie piane e sferiche, o esce fuori di queste.*

*Non intendo poi sapere che forma sia, anzi protesto di non chiederli in questo cosa alcuna, mentre ella voglia per degni rispetti tenerla celata, sino che le parrà espediente il pubblicarla; assicurandola però, che quanto si compiacerà significarmi, il tutto sarà da me tenuto con segretezza. E per fine, di nuovo rallegrandomi seco, e ringraziandola di tal nuova datami, le bacio affettuosamente le mani.*

Si sparse frattanto la fama dell'eccellenza del Torricelli nel sapere con maestrevole artifizio lavorare i vetri, onde molti gli fu di mestieri fabbricarne, sì per servigio del granduca, e degli altri principi di questa real casa, come ancora per compiacerne coloro, che da varie parti a lui ricorrevano per esser fatti partecipi di così perfetti cristalli, i quali, per vero dire, non hanno giammai ceduto in bontà, a quanti se ne son veduti di qualunque eccellente artefice, avuto riguardo all'ampiezza del vetro, alla qualità, alla lunghezza del cannocchiale e all'altre circostanze, che in somiglianti paragoni si debbono con diligenza osservare. Uno fra i molti altri, ne lavorò pel granduca di straordinaria grandezza, che aveva

un palmo di diametro, e andava lungo ventiquattro passi andanti, del quale dice il Torricelli in una lettera, che egli scrisse a Michelagnolo Ricci, suo scolare nelle matematiche, personaggio, che colle sue eccelse virtù meritò dipoi d'essere ascritto nel collegio de' cardinali, al quale altissimo grado dal sommo pontefice Innocenzio XI, fu innalzato; che facendolo tenere in mano da un uomo, e dipoi allontanandosi finchè facesse il ricercato effetto, con quello solo, senz'altro vetro all'occhio, si vedevano gli oggetti chiari, giusto come avrebbe fatto l'occhiale, ancorchè quest'esperienza si facesse all'aria aperta e luminosa, e che il vetro fosse tenuto a caso, e non fermo interamente. Il segreto che egli aveva di lavorar questi vetri, mercè del quale, laddove gli altri trovano a caso la figura, che fa di mestieri, onde fra moltissimi, che ne lavorano, rari son quelli che riescano buoni, egli era certissimo che quella figura, che teoricamente aveva speculato, l'istessa appunto poteva dar loro anche in pratica, quando giunse al termine della sua vita, insieme con tutti gli strumenti proporzionati per lavorare i vetri, donò al granduca

Ferdinando II, suo magnificentissimo benefattore, e per lo avanti l'aveva sempre tenuto celato, fuorichè a Raffaello Magiotti, suo carissimo amico, a cui con una sua lettera, che ancor oggi si conserva, l'aveva fatto palese. Consiste questo segreto principalmente in saper dar la figura ai vetri, la quale dee essere non altrimenti che sferica, e far sì che nel dar loro poi il pulimento ella non si guasti e si perda; conciossiachè essendo verissimo, che per fare i vetri ottimi, vi debbe concorrere necessariamente la figura, la materia ed il pulimento, e che per quel che riguarda la materia, il trovarla quale si richiede al bisogno, sia puramente fortuna, contuttociò, la figura ha tanta parte in quest'opera, che quando sarà ella, per quanto si puote avere, perfetta, saranno i vetri singolarmente buoni, poichè questa osservò il Torricelli, che importa assaissimo, e che il pulimento è di poca considerazione, avendo veduto dei vetri, che appena cominciavano a trasparire, e non ostante la grana grossissima, che per ancora avevano, perchè erano di figura convenevole e buona, facevan bene l'ofizio loro, ed altri, per lo contrario, quali dia-

manti puliti e netti, per un picciolissimo, e quasi invisibile mancamento, che in quella si ritrovava, riuscivano di niun valore; per non prendere giammai abbaglio, e far sì che la figura fosse perfettamente sferica, ne corresse risico di guastamento veruno, adoperò il Torricelli una maniera di centine, ed una forma d'attaccare i vetri al macinello, sua propria e particolare, e con queste nuove e da lui inventate diligenze, il felice esito dell'operazione rendè intieramente sicuro.

Non si fermò qui l'ingegno feracissimo di sempre nuove e mirabili speculazioni del Torricelli, ma togliendo talvolta il suo pensiero dalle cose matematiche, ed alle fisiche rivolgendolo, quivi ancora penetrò molto addentro, e nobili scoprimenti vi fece; e spezialmente fu nobile e prezioso parto del suo fecondissimo intendimento, la famosissima esperienza dell'argentovivo, la quale ha dato grande, e bella occasione da molti anni in qua, a tutti gli uomini scienziati di speculare. Di questa fu inventore il Torricelli, siccome ancora della ragione della pression dell'aria, dalla quale ella depende. Considerò quanto scrisse il Galileo nel pri-

mo Dialogo intorno alla Resistenza de' corpi solidi all'essere spezzati, che l'acqua nelle trombe, che si dicono operare per attrazione, non arriva oltre a diciotto braccia in circa d'altezza, e che quando trapassa, tosto si rompe, lasciando vôto lo spazio superiore; onde gli venne in pensiero, che prendendo un corpo molto più grave dell'acqua, quale appunto sarebbe stato l'argentovivo, e ristringendolo in un cilindro di vetro, avrebbe potuto fare il vacuo dentro ad uno spazio molto minore, di quello che si ricercava per farlo coll'acqua. Fece perciò fabbricare una canna di vetro intorno a due braccia di lunghezza, che da una parte s'allargasse in una palla, e dall'altra restasse aperta; e s'immaginò, che empiendola d'argentovivo, e ben turata voltandola, e sommergendo l'apertura della canna dentro ad altra quantità d'argentovivo posto in un vaso, e dipoi aprendola, l'argentovivo si sarebbe nella palla calato a basso, e che restando sospeso, giusta il suo calcolo, all'altezza d'un braccio e un quarto, avrebbe lasciato nella palla, e in parte ancora nella canna, uno spazio,

che verisimilmente si sarebbe potuto creder vacuo. Conferì egli questo suo concetto a Vincenzio Viviani, il quale fu il primo che così pregevole esperimento facesse, ed il mirabile effetto dal Torricelli presagito potesse chiaro vedere. Quando poi egli udì l'esito fortunato della sua speculazione, si confermò maggiormente nella credenza che aveva avuta, che il peso dell'aria equilibrandosi coll'acqua e coll'argentovivo, per le diversità del peso, sostenesse quelli ad altezze diverse, ed allora pensò che quando ancora una tale esperienza si facesse in luogo così perfettamente chiuso, che l'aria contenuta dentro alla canna non avesse comunicazione coll'aria di fuori, onde la pretesa pressione restasse del tutto esclusa, contuttociò sarebbe seguito l'istesso effetto; conciossiachè l'aria racchiusa, che era di già compressa, avrebbe operato sopra l'argentovivo del vaso colla medesima forza. Quindi replicando più volte l'esperimento, e riflettendo seriamente a quella gran cagione della pression dell'aria, che conseguenze grandissime si tira dietro, pensò ad una gran parte di quelle osservazioni, che poi si son messe in pratica con avvedutezza

e con senno da coloro che hanno così ingegnosa esperienza promosso, la quale ha avuto questo vantaggio sopra l'altre, che, non è terminata in sè stessa, come suole per ordinario accadere, senza apportare verun'altra utilità, ma è stata, e sarà sempre nella lunghezza del tempo avvenire, una perenne sorgente per lo scoprimento di molti e profondi misteri, che dalla maestra Natura erano stati nascosi. Quando fu ben sicuro il Torricelli della verità dell'esperienza, siccome era usato di fare degli altri suoi ritrovamenti, ne diede contezza agli amici, e fra gli altri in Roma a Michelagnolo Ricci colla seguente lettera, che gli scrisse agli 11 di giugno dell'anno 1644:

*Mandai queste settimane passate alcune mie dimostrazioni sopra lo spazio della Cicloide al sig. Antonio Nardi, con pregarlo che dopo averle vedute l'inviasse a dirittura a VS., o al sig. Magiotti. Le accennai già che si stava facendo non so che esperienza filosofica intorno al vacuo, non per far semplicemente il vacuo, ma per fare uno strumento che mostrasse le mutazioni dell'aria, ora più grave, e grossa, ora più leggiera e sottile. Molti hanno detto che non si dia, altri che si dia,*

*ma con repugnanza della Natura, e con fatica; non so già che alcuno abbia detto che si dia senza fatica e senza resistenza della natura. Io discorreva così: Se trovassi una causa manifestissima dalla quale derivi quella resistenza, che si sente nel voler fare il vacuo, indarno mi pare si cercherebbe d'attribuire al vacuo quella operazione che deriva apertamente da altra cagione, anzi che facendo certi calcoli facilissimi, io trovo che la causa da me adottata, cioè il peso dell'aria, dovrebbe per sè sola far maggior contrasto, che ella non fa nel tentarsi il vacuo. Dico ciò, perchè qualche filosofo vedendo di non poter fuggir questa confessione, che la gravità dell'aria cagioni la repugnanza che si sente nel fare il vacuo, non dicesse di conceder l'operazione del peso aereo, ma persistesse nell'asseverare, che anche la natura concorre a repugnare al vacuo. Noi viviamo sommersi nel fondo d'un pelago d'aria elementare, la quale per esperienze indubitate si sa che pesa, e tanto, che questa grossissima vicino alla superficie terrena, pesa circa una quattrocentesima parte del peso dell'acqua. Gli autori poi de' crepuscoli hanno osservato, che l'aria vaporosa e visibile si alza sopra*

*di noi intorno a cinquanta, o cinquantaquattro miglia, ma io non credo tanto, perchè mostrerei, che il vacuo dovrebbe far molto maggiore resistenza, che non fa, sebbene vi è per loro il ripiego, che quel peso scritto dal Galileo, s'intenda dell'aria bassissima dove praticano gli uomini e gli animali, ma che sopra le cime degli alti monti, l'aria cominci ad esser purissima, e di molto minor peso che la quattrocentesima parte del peso dell'acqua. Noi abbiamo fatti molti vasi di vetro come i seguenti segnati* A *e* B, (vedi figura I.ª) *grossi, e di collo lungo due braccia, questi pieni d'argentovivo* C *si vedevano votarsi e non succeder niente nel vaso, che si votava, il collo però* A D *restava sempre pieno all'altezza d'un braccio e un quarto, e un dito di più. Per mostrar poi che il vaso fosse perfettamente vôto, si riempieva la catinella sottoposta, d'acqua fino in* D, *ed alzando il vaso a poco a poco, si vedeva quando la bocca del vaso arrivava all'acqua, descender quell'argentovivo del collo, e riempiersi con impeto orribile l'acqua fino al segno* E *affatto. Il discorso si faceva mentre il vaso* A E *stava vôto, e l'argentovivo si sosteneva, benchè gravissimo, nel collo* A C, *questa*

*forza, che regge l'argentovivo contro la sua naturalezza di ricader giù, si è creduto fino adesso che sia stata interna nel vaso* A E, *o di vacuo, o di quella roba sommamente rarefatta, ma io pretendo che ella sia esterna, e che la forza venga di fuori. Sulla superficie del liquore, che è nella catinella, gravita l'altezza di cinquanta miglia d'aria, però qual maraviglia è se nel vetro* C E, *dove l'argentovivo non ha inclinazione, nè anco repugnanza per non esservi nulla, entri, e vi s'innalzi fin tanto che si equilibri colla gravità dell'aria esterna, che lo spigne. L'acqua poi in un vaso simile, ma molto più lungo, salirà quasi fino a diciotto braccia, cioè tanto più dell'argentovivo, quanto l'argentovivo è più grave dell'acqua per equilibrarsi colla medesima cagione che spigne l'uno e l'altro. Confermava il discorso l'esperienza fatta nel medesimo tempo col vaso* A, *e colla canna* B *ne' quali l'argentovivo si fermava sempre nel medesimo orizzonte* A B, *segno quasi certo che la virtù non era dentro; perchè più forza avrebbe avuto il vaso* A E, *dove era più roba rarefatta e attraente, e molto più gagliarda per la rarefazione maggiore, che quella del pochissimo spazio* B. *Ho poi cer-*

*cato di salvar con questo principio tutte le sorte di repugnanze, che si sentono nelli vari effetti, attribuiti al vacuo, nè vi ho fin ora incontrato cosa che non cammini bene. So che a VS. sovverranno molte obbiezioni, ma spero anche, che pensando le supirà. La mia intenzione principale poi non è potuta riuscire, cioè di conoscer quando l'aria fosse più grossa e grave, e quando più sottile e leggiera, collo strumento* E C, *perchè il livello* A B *si muta per un'altra causa che io non credeva mai, cioè pel caldo e freddo, e molto sensibilmente, appunto come se il vaso* A E *fosse pieno d'aria. Ed umilmente la riverisco.*

Non andò ingannato il Torricelli in supporre che fossero per sovvenire al Ricci dell'obbiezioni contro alla sua esperienza, poichè indi a poco, replicando alla sua lettera, gli fece sapere che approvava il modo col quale egli salvava con essa la riprova del vacuo; che egli la giudicava tanto migliore dell'altre, che si fossero potute pensare, quanto che a lui pareva che egli si conformasse più alla semplicità della maniera, che suol tener la Natura nell'opere sue, e che ammirava il suo nobile ardimento, in considerar cosa, non toccata da veruno fino

allora, ma che però v'incontrava alcune difficoltà, delle quali lo pregava a dargliene lo scioglimento. Primieramente, dice il Ricci, che non gli pare che si possa escludere l'azione dell'aria, nel gravitare sopra la superficie estrinseca dell'argentovivo, che sta nel vaso, perchè ponendovi un coperchio con un solo foro, pel quale passi la canna di vetro, e turando intieramente ogni parte, sicchè non vi abbia più comunicazione l'aria superiore al vaso, verrebbe allora a gravitare, non più sulla superficie dell'argentovivo, ma sul coperchio, e mantenendosi l'argentovivo sospeso in aria, come prima, non si potrebbe attribuire l'effetto al peso dell'aria, che quasi in equilibrio ve lo sostenga. Secondariamente afferma il Ricci, che preso uno schizzatoio, che suole essere usato assai in questo soggetto, che abbia la sua animella tutta per la parte di dentro; acciò escluda colla sua corpulenza ogni altro corpo, turando poi in cima il foro, e tirando per forza l'animella in dietro, si sente grandissima resistenza, e ciò non segue tenendo solamente lo schizzatoio in giù, e voltando in su l'animella, sopra il cui manico gravita l'aria, ma segue per ogni

verso che ciò si faccja, e pure non pare come in questi casi si possa agevolmente intendere, come il peso dell'aria vi abbia parte veruna. Finalmente asserisce che un corpo immerso nell'acqua, non contrasta con tutta l'acqua che vi sta sopra, ma con quella solamente, che al moto del corpo immerso si muove, la quale di esso corpo non è maggiore; e perchè stima che l'istessa dottrina fosse da applicarsi alla librazione dell'argentovivo, dice che dovrebbe esso ancora contrastare con tant'aria, quanta è la sua mole, e che non potrebbe preponderare giammai. A tutte queste obbiezioni soddisfece ampiamente il Torricelli con una sua lettera de' 28 giugno del medesimo anno 1644, in questa guisa:

*Tengo per superfluo rispondere alle sue tre obbiezioni intorno alla mia fantasia della resistenza apparente nel fare il vacuo, perchè spero che a lei medesima saranno sovvenute le soluzioni, dopo scritta la lettera. Quanto alla prima io rispondo, se VS. quando induce la lamina saldata, che copre la superficie della catinella, la induce di maniera che ella tocchi l'argentovivo della catinella, che quello innalzato del collo del vaso re-*

*sterà come prima sollevato, non per lo peso della sfera aerea, ma perchè quello della catinella non potrà dar luogo. Se poi VS. indurrà quella lamina, sicchè ella pigli dentro anche dell'aria, io domando, se quell'aria serrata dentro, VS. vuole che sia nel medesimo grado di condensazione, che l'esterna, e in questo grado l'argentovivo si sosterrà come prima, per l'esempio che darò adesso della lana, ma se l'aria, che VS. include, sarà più rarefatta dell'esterna, allora il metallo sollevato descenderà alquanto; se poi fosse infinitamente rarefatta, cioè vacuo, il metallo descenderebbe tutto purchè lo spazio serrato lo potesse capire. Il vaso* A B C D (vedi figura II.ª), *è un cilindro pieno di lana, ovvero d'altra materia compressibile, diciamo d'aria, il qual vaso ha due fondi* B C *stabile, e* A D *mobile, e che si adatta, e sia* A D *caricato sopra dal piombo* E *che pesi* 10000000 *libbre; credo che VS. intenda quanta violenza sia per sentire il fondo* B C. *Ora se noi spingeremo a forza il piano, o ferro tagliente* F G, *sicchè entri, e tagli la lana compressa, io dico che se la lana* F B G G *sarà compressa come prima, ancorchè il fondo* B C *non senta più nulla del peso so-*

*prapposto dal piombo* E, *in ogni modo patirà il medesimo che pativa prima. Applichi VS. che io non istarò a tediarla più. Quanto alla seconda. Fu una volta un filosofo, che vedendo la cannella messa alla botte, da un servitore, lo bravò con dire, che il vino non sarebbe mai venuto, perchè natura de' gravi è di premere in giù, e non orizzontalmente, e dalle bande; ma il servitore fece toccargli con mano, che sebbene i liquidi gravitano per natura in giù, in ogni modo spingono e schizzano per tutti i versi, anco all'in su, purchè trovino luoghi dove andare, cioè luoghi tali che resistano con forza minore della forza di essi liquidi. Infonda VS. un boccale tutto nell'acqua, colla bocca all'in giù, poi gli buchi il fondo, sicchè l'aria possa uscire, vedrà con che impeto l'acqua si muova di sotto all'in su per riempierlo. VS. applichi da sè, che non la tedierò più. La terza obbiezione non mi par troppo a proposito: certo è che è meno valida dell'altre, ancorchè essendo presa dalla geometria paia più gagliarda di tutte. Che un corpo posto nell'acqua contrasti solo con tanta mole d'acqua, quanta è la mole sua, è vero; ma il metallo sostenuto in quel collo di vaso, non mi pare che*

*si possa dire, nè immerso in acqua, nè in aria, nè in vetro, nè in vacuo; solamente si può dire che egli è un corpo fluido, e libratile, una superficie del quale confina col vacuo, o quasi vacuo, che non gravita punto; l'altra superficie confina con aria premuta, da tante miglia d'aria ammassata, e però quella superficie non premuta punto, ascende scacciata da quell'altra, ed ascende tanto, sin che il peso del metallo sollevato, arrivi ad agguagliare il peso dell'aria premente dall'altra parte. VS. s'immagini il vaso* A (vedi figura III.ª), *col tubo* B C D *congiunto, e aperto in* D, *come sta dipinto, e sia il vaso* A *pieno d'argentovivo; certo è che il metallo salirà nel tubo fino al suo livello* E, *ma se immergerò detto strumento nell'acqua fino al segno* F, *l'argentovivo non salirà fino ad* F, *ma solo tanto, fino che l'altezza del livello nel tubo avanzi il livello del vaso* A, *della quattordicesima parte in circa dell'altezza che averà l'acqua* F *sopra il livello del vaso* A; *e questo VS. l'abbia per certo, come se avesse fatto l'esperienza. Ora qui si vede che si può dar caso che l'acqua* F *sia alta quattordici braccia, ed il metallo nel tubo* E D, *sia alto un braccio solo; dun-*

*que quel braccio solo di metallo, non contrasta con altrettanta acqua, ma con tutta l'altezza d'acqua che è tra* A *ed* F; *ed in questi casi ella sa che non si guarda alle larghezze e grossezze de' solidi, ma solo alle perpendicolari, ed alle gravità in ispecie, e non ai pesi assoluti. Ma ho forse detto troppo: se potessi parlarle, forse ella resterebbe appagata meglio. Io l'assicuro, che se le sovviene altro, da sè medesima potrà sciorre ogni difficoltà; perchè qua se ne son pensate molte, e tutte si sciolgono.*

Queste due lettere del Torricelli, colle quali dà notizia al Ricci dell'esperienza dell'argentovivo, e scioglie le sue obbiezioni, furono già riportate dall'eruditissimo Carlo Dati in quella lettera, che per difesa del Torricelli, che era stato suo amico e maestro, sotto nome di Timauro Anziate, scrisse ai Filaleti, ma si son volute qui di nuovo riferire, affinchè possano una volta restar persuasi e convinti coloro, che mentovando questo ingegnosissimo esperimento che è la base ed il principio d'una gran parte della filosofia naturale, o tacciono il nome del suo vero ritrovatore, o se concedono l'esperienza per parto dell'ingegno

del Torricelli, tentano poi destramente d'ascrivere a sè stessi l'investigamento della ragione, la quale come si raccoglie agevolmente da queste lettere, fu da lui insieme coll'invenzione discoperta; conciossiachè egli fu il primo, a cui sovvenne d'attribuire la cagione del votarsi de' vasi, da una tal determinata altezza in su, sopra il livello inferiore del fluido, all'equilibrio delle pressioni, cioè dell'esterna dell'aria, come fluida, pesante e compressa, coll'interna dell'altro fluido dentro al vaso, che si equilibrano fra di loro in altezze perpendicolari, reciprocamente proporzionali alle loro gravità in ispecie.

In questi nobilissimi e giovevoli studi impiegato il Torricelli, non si saziando giammai di sempre nuove ed ammirabili verità andare investigando nella natura, le lodi, che da per tutto venivano date alla sua virtù, gli servivano d'acuti stimoli e pungenti per seguitare con forte animo nella virtuosa incominciata carriera, appunto qual generoso destriero, che sentendo tra via un indistinto alto rumore d'applausi, *raddoppia il corso, e più e più s'avanza*. Quindi ne vennero le tante opere geometriche, che,

oltre alle stampate l'anno 1644, di cui abbiamo ragionato, egli compose; e di qui ebbero origine i tanti problemi, che proposti da vari letterati di Francia egli sciolse, e quegli de' quali avendone già trovate le dimostrazioni, ad essi egli propose. Acquistò questo virtuoso commercio con molti matematici di Francia, per mezzo del P. Francesco Nicerone, col quale aveva fatto conoscenza in Roma; questo Padre facendo grande stima del sapere del Torricelli al suo ritorno in Francia portò seco, quali care e preziose gioie, alcune delle sue pellegrine speculazioni, che poi vedute da quei vivaci spiriti de' matematici francesi, e giustamente apprezzatele, furono cagione delle molte lettere, che passarono dipoi fra il Torricelli ed il Carcavj e il P. Mersenno ed il Verdus, ed il Fermat, ed il Roberual; dalle quali come chè egli ebbe giusto motivo di credere, che alcuno di quei letterati avesse avuto in mente d'arrogarsi i suoi ritrovamenti, e quelli spacciare per frutti del proprio intendimento, per assicurarsi che altri non gli togliesse le sue fatiche, aveva stabilito di dare alle stampe tutte queste lettere, tanto quelle che egli aveva scritto in Francia, come ancor l'altre che

di là aveva ricevuto; e di fare inserire alcune delle sue dimostrazioni ne' Dialoghi che aveva già composto il P. Cavalieri, per rispondere al P. Guldini, che in un libro, da lui allora fatto pubblicare, aveva fieramente attaccato la sua dottrina. Ma nel più bel corso di così riguardevoli gloriose operazioni, e nel fiore degli anni, sopraggiugnendo improvvisa la morte, in pochi giorni di malattia, ne' quali egli con franchezza propria del suo grand'animo, e con rassegnazione umilissima, quale a pio e devoto Cattolico si conviene, al Divino volere, munito di tutti quegli aiuti spirituali, che santa Chiesa pietosissima madre, a pro di coloro, che si ritrovano in quel dubbio passo ha santamente ordinati, a' 25 d'ottobre dell'anno 1647, in età di trentanove anni, rendè placidamente l'anima al suo Creatore. Il suo corpo fu seppellito nell'insigne collegiata di S. Lorenzo, e in una lamina di piombo, posta nella cassa dove fu chiuso il cadavero, vi fu intagliata la seguente inscrizione:

EVANGELISTA TORRICELLIUS FAVENTINUS. MAGNI DUCIS ETRURIAE MATHEMATICUS. ET PHILOSOPHUS... OBIIT VIII KAL. NOVEMBRIS ANNO SALUTIS MDCXLVII ÆTATIS SUAE XXXIX.

Agevol cosa è il comprendere quanto acerba e dolorosa riuscisse a tutti i buoni, la trista novella della morte del Torricelli, vedendo estinto un uomo, nel maggior vigore degli anni più freschi, per la grandezza dell'inventiva, per la facilità nel dimostrare, per la chiarezza nello spiegare altissimi concetti, per la profondità della dottrina, e per una vastissima e recondita cognizione degli arcani misteri della Natura, chiarissimo, maraviglioso. Riuscì principalmente funesta la perdita d'un così insigne letterato in Firenze, la quale si puote chiamare a buona ragione sua patria, poichè se ella non lo diede la prima alla luce, l'ha però allevato e nudrito, ed è stata l'ampio teatro, dove delle sue maravigliose opere ha fatto pompa maggiore, e dove, essendo state le sue eccelse prerogative ben conosciute, è stato ancora con onori e con premj celebrato ed arricchito. Prima di morire fece testamento, nel quale lasciò che tutti i suoi scritti, che fossero rimasi dopo la sua morte, si mandassero a Bologna al P. Buonaventura Cavalieri, e quindi a Roma a Michelagnolo Ricci, acciò fossero da essi maturamente considerati, e poi renduti

pubblici colle stampe quelli che da tali intendentissimi revisori ne fossero stati giudicati meritevoli, e spezialmente ordinò che s'avesse riguardo a pubblicare, con prestezza, e con sollecitudine, tutte le lettere che erano passate fra esso ed i matematici francesi. Non fu mandata al bramato effetto questa lodevole disposizione, perchè il P. Cavalieri, nell'istesso anno 1647, poco dopo al Torricelli, passò anch'egli all'altra vita, e Michelagnolo Ricci, da molte e premurose occupazioni distratto, non potè applicar l'animo a sì fatta materia. Ma il granduca Ferdinando II, desideroso che le singolari opere di così eccellente uomo non istessero nascose, ma andassero per universale benefizio, a riportare i meritati encomi, dai conoscitori della virtù, ordinò che Vincenzio Viviani avesse quella cura degli scritti del morto Torricelli, che egli al Cavalieri ed al Ricci aveva lasciata, siccome appunto il Viviani medesimo nel Diporto Geometrico riferisce; ma avvengachè intorno al riordinamento di questi scritti, il Viviani in vari tempi, con attenta diligenza s'affaticasse, contuttociò per molte e gravi e giuste ragioni, non potè eseguire il nobil

pensiero, che di condurli a quell'ultima perfezione, che si richiede per la stampa, egli nutriva nell'animo. Onde essendo rimasi talmente occulti, che non sono stati nè pur veduti giammai, si è creduto che riuscirà grato agli amatori del vero, l'avere almeno un ragguaglio distinto e diligente, in che cosa consistano gli scritti lasciati dal Torricelli dopo la sua morte, fino a che in tempo migliore, non giungano alla per fine a poter averli interi e compiti, ed in un solo volume, per comun vantaggio, raccolti; lo che si fa ora tanto più volentieri, quanto che il Torricelli istesso poco avanti di morire, lasciò detto a chi gli assisteva, che supponendo egli che l'opere sue non sarebbero potute essere per varie cagioni così presto stampate, si pubblicasse almeno l'indice di esse, il quale egli medesimo, avvengachè non di tutte, aveva posto nella prefazione del suo Trattato delle Proporzioni, che era stato fatto da lui per render più chiaro il quinto libro d'Euclide, per utilità e comodo de' suoi scolari, nel quale, per far consapevoli i lettori de' giusti motivi che a comporre questo Trattato l'aveano indotto, prende occasione di parlare

d'una gran parte dell'opere sue, in questa guisa.

*Indecorum videbitur maxima geometriae opera prae manibus habentem, cum elementaribus hisce tyrociniis in medium prodire. Sed jam testatus sum breve hoc opus egestati me dedisse, et meae, et Auditorum meorum, et volentium. Posthac liber de Lineis Novis, non necessitati dabitur, sed genio. Lineae autem novae vocantur, Parabolarum infinitae species; Hyperbolarumque in infinitam distantiam abeuntium; Spiralium plura genera; Cycloidales, Logarithmicae, atque aliae lineae, antiquis penitus ignotae. Non deerunt infinitae spatiorum quadraturae, solidorum rotundorum dimensiones, linearum curvarum tangentes, et mensurae; planorum, solidorumque centra gravitatis, et alia id generis.*

*In Parabolis dabuntur quadraturae omnium, quinque modis; tangentes modis totidem; solida tam circa axem, quamcirca basim, et circa alias lineas tamquam axes revoluta, omniumque etiam tam planorum, quam solidorum parabolicorum centra gravitatis.*

*In Hyperbolis dabuntur planorum quadraturae, solidorumque dimensiones, circa asymp-*

*toton revolutorum, quamvis secundum longitudinem, fine omnino careant, planae, solidaeque ab Hyperbolis genitae figurae. Quin etiam tangentes, ad unumquodque punctum Hyperbolarum ducentur, et quod mirum est, demonstrabuntur solida quaedam hyperbolica exiguo cylindro aequalia, quanquam infinitae latitudinis sint, hoc est super basi, tum secundum extensionem, cum etiam secundum quantitatem infinitam constituantur.*

*In Spiralibus, quando quaecunque radiorum dignitates fuerint, ut quaecunque dignitates temporum, dabuntur quadraturae omnium ad circuli sectorem relatarum. Praeterea tangentes, hoc est quam rationem habeant ad arcum circuli recta quaedam linea, quae a tangente secatur Archimedeo more. Insuper ostendetur unamquamque lineam spiralem, cuidam lineae parabolicae aequalem esse.*

*In Spiralibus vero quarum radii, temporibus aequalibus in geometrica ratione procedunt, ostendetur ipsam spiralium lineam, licet ex infinitis numero revolutionibus constet, antequam ad suum centrum perveniat, suae tangenti aequalem esse. Spatium vero etsi infinitis numero revolutionibus componatur, cuidam triangulo isosceli aequale demonstra-*

*bitur, cujus trianguli lateribus, ipsa etiam spiralis linea aequalis apparebit.*

*In Logarithmicis vero lineis, quas et ob unicam asyptoton semihyperbolas vocamus, demonstrabimus spatium licet in infinitam longitudinem abeat, trianguli tamen a tangente facti duplum esse. At solidum ab eadem figura genitum, licet sine fine longum, coni tamen ab eodem tangentis triangulo facti sesquialterum esse. Haec, et similia ostendemus, habita plerunque ratione, non solum de lineis, quadratis, cubisque, quemadmodum ab antiquis factum est, sed etiam de omnibus reliquis Algebrae dignitatibus.*

*Praedicta omnia, ut plurimum, duplici ratione demonstrantur, hoc est per novam Indivisibilium Geometriam, et more Veterum. De omnibus novis lineis Definitiones, Enunciationesque Theorematum fere omnium, immo etiam demonstrationum aliquam partem, tradidi per manus amicorum in Italia, et ultra montes. Excipio tamen Parabolarum definitionem, quam ego non Dedi, sed accepi.*

*Prodibit aliquando opus, volente Deo, jamdium maturum. Interea praestat circa vitra ad usum Telescopij potius laborare, quae ab omnibus Europae partibus expetuntur,*

*quam circa Theorematum dispositionem, figurarumque accuratam descriptionem excruciari, peracta scilicet inventione, quae sola voluptati esse potest.*

Oltre all'opere che si ritrovano in questo catalogo, che il Torricelli pose nella prefazione del piccolo Trattato delle Proporzioni, altri studi egli aveva raccolto, ed altre speculazioni aveva poste insieme, per unire queste ancora all'altre sue maravigliose ed illustri fatiche. Aggiunse a quel che aveva stampato della Cicloide l'anno 1644 molte dimostrazioni sopra la stessa materia, colle quali altre proprietà di questa linea fece manifeste, fra l'altre vi è quella del centro della gravità della medesima Cicloide, che ritrovò che divide l'Asse in proporzione di otto a cinque, che fu il Teorema che, mandato in Francia colla sola enunciazione, arrecò non piccola maraviglia a quei famosi geometri, onde fu da essi instantemente ricercato a mandarne la dimostrazione, la quale dopo aver veduta, ed aver tardato due anni interi a rispondere a quella lettera, che ne era stata l'apportatrice, vi ebbe fra di loro chi si fece animo di scrivere, che questa dimostrazione stessa era stata da

loro ancora ritrovata, e che avevano in ciò prevenuto il Torricelli. Per questa cagione si risolvè di dare alle stampe tutte le lettere, che, come già abbiamo narrato, erano passate fra esso ed i letterati francesi, ma sopraggiunto dalla morte non potè mandare ad effetto quello che per mettere in chiaro la verità, aveva egli saggiamente nell'animo suo divisato. Di qui avvenne, che vedendo alcuno, che era riuscito impunemente l'arrogarsi il primato nello scioglimento di tal problema, perciò dal silenzio fatto ardito e prosuntuoso poco dopo la morte del Torricelli, si vide alle stampe un piccolo libro dell'istoria Cicloidale, prima in lingua francese, e poi tradotto nella latina, nel quale con mal fondati argomenti viene intaccata la dottrina e la riputazione del Torricelli, che obbligò Carlo Dati a rispondere a questa storia con quella lettera, che, come abbiamo già detto, sotto nome di Timauro Anziate, egli scrisse ai Filaleti, e fu stampata in Firenze l'anno 1663, nella quale con copia di ragioni, con evidenza di fatti incontrastabili, e coll'autentica testimonianza d'uomini, per sapere, e per bontà riguardevolissimi, di tutto ciò che era passato fra i letterati di Francia ed il Torricelli, ben

consapevoli, fa chiaro vedere gli abbagli presi dall'autore dell'istoria Cicloidale, e la fama del Torricelli, e la verità, con maniera propria di sua rara eloquenza abbondevolmente difende. Fu questa lodevole impresa del Dati con tanto applauso ricevuta dagli uomini scienziati, che mosse il Groningio a scrivere un'erudita Dissertazione, in cui coll'istesse notizie messe fuori da quello nella sua lettera, illustrò l'istoria della Cicloide; e questa Dissertazione si ritrova inserita nel fine del suo libro intitolato *Bibliotheca Juris Gentium*. Lasciò ancora il Torricelli una raccolta di quei Problemi, che erano passati vicendevolmente fra esso ed i matematici francesi, che son quelli che, come abbiamo riferito, aveva in animo di stampare, insieme forse colle lettere da noi poco dianzi mentovate, fra i quali vi sono quei due, che propose il Fermat al Torricelli, il primo: *Dati tre punti, che non sieno in diritto, ritrovare un altro punto, dal quale, tirando ai predetti tre punti tre linee rette, la loro somma sia la minima*, che da esso non fu subito sciolto, ma dipoi riflettendo che egli era Problema determinato, in tre diverse maniere lo dimostrò, e

indi lo propose al Viviani colla stessa limitazione in questa forma: *Dato un triangolo del quale ciaschedun angolo sia minore di 120 gradi, trovare un punto, dal quale, tirandosi tre linee rette, l'aggregato di esse sia il minimo*, il quale ampiamente lo sciolse e l'inserì dipoi nell'appendice, ai suoi libri *de Maximis et Minimis*. L'altro problema del Fermat, fu mostrato al Torricelli dal P. Mersenno, allorchè questo religioso si ritrovava in Firenze, che per così breve tempo gliele lasciò vedere, sicchè non potè ritrarne altro che il dato, e la sola notizia che la soluzione fattane dal Fermat per via di luoghi solidi procedeva. *Dato un mezzo circolo, trovare il massimo rettangolo, fatto da una parte del diametro, e dall'applicata o perpendicolare*; il Torricelli lo sciolse subito, per via di luoghi piani, siccome parimente fece di questo ancora il Viviani, che nell'accennato libro *de Maximis et Minimis* alla proposizione 94 il ripose, applicando il problema anche all'Ellisse. Trovasi ancora fra gli scritti, che, come si puote agevolmente vedere, in gran copia lasciò il Torricelli, un Trattato *de Tactionibus*, nel quale maneggia la stessa materia, che trattò

Apollonio nell'opera sotto il medesimo titolo, come si trova presso a Pappo Alessandrino nel settimo libro delle Collezioni Matematiche, e maneggiata anche dal Vieta, e da Marino Ghetaldo. Vi ha un altro Trattato del centro di gravità del settore del cerchio, che col metodo degli antichi e degl'Indivisibili vien dimostrato. Un altro de' Solidi Vasiformi, ovvero de' bicchieri geometrici; sono questi, solidi a foggia di bicchiere, de' quali il piede è il suo solido parabolico infinito, la coppa è iperbolica, o parabolica, o ellittica. Di queste due ultime, le curve formano il concavo ed il convesso; dell'iperbolica il concavo è la sezione, ed il convesso lo fanno gli asintoti, come talora per lo contrario, il concavo lo costituiscono gli asintoti, ed il convesso, le sezioni opposte. Vi è una risposta a Tommaso Bianchi Inglese, che oppone al Lemma 20 del Trattato del Torricelli della Dimensione della Parabola, il che non par fatto ad altro oggetto, se non per dar contro alla dottrina degl'Indivisibili, che essendo allora nascente, siccome di tutte le cose nuove addiviene, incontrava molti oppositori. Fu

questo metodo degl'Indivisibili trovato già dal Galileo, e da lui posto in uso, del quale egli aveva anche avuto in mente di scriverne un Trattato, ma dalla copia de' suoi nuovi e mirabili scoprimenti sopraffatto, non avendo avuto agio di porlo insieme, ne lasciò l'incumbenza al P. Cavalieri, suo scolare, che con lode grandissima la sostenne, e questo novello metodo nella sua geometria degl'Indivisibili con profondità convenevole al suo nobile intendimento spiegò e fece a tutti palese; nel quale fu dipoi singolare il Torricelli, che maestrevolmente l'adoperò, ed in questa risposta al Bianchi, i biasimi, e mal detti altrui rintuzzando, il difese, e in chiara luce lo sospinse. A Tommaso Bianchi rispose ancora Antonio Nardi, illustre matematico e amicissimo del Torricelli, di cui egli sovente fa onorevole ricordanza in una sua opera, che intitolò Scene Accademiche, che manoscritta si conserva nella copiosa libreria dell'A. R. del serenissimo Granduca nostro sig., nella quale il Nardi con forti ragioni impugna il secondo de' Dialoghi pubblicati dal Bianchi, sotto nome di Tommaso Inglese, de' quali non vi ha dubbio che il Bianchi non ne sia il vero

autore, poichè ciò si raccoglie manifestamente da una lettera, che sopra tal materia scrisse al Fermat Kenelmo Digby; che da alcuni era stato creduto, che di questi Dialoghi fosse stato il compilatore. Oltre a tutti questi Trattati de' quali abbiamo fatta menzione, vi ha fra gli scritti lasciati dal Torricelli una gran copia di Problemi e di Teoremi raccolti in vari fogli senza ordine veruno, ed alcuni semplicemente accennati, di piani e di solidi, di poligoni, e della proporzione co' loro cerchi; vi è qualche cosa degl'Indivisibili, de' massimi e de' minimi, la quadratura della parabola, supposte solamente le tangenti, e varie misure di coni, di cilindri, e d'altri solidi. Aveva ancora molte osservazioni intorno all'acque correnti, le quali aveva fatte coll'occasione d'una visita ordinatagli dal granduca nelle Chiane, e nel tempo che di continuo teneva per le mani il Trattato della Misura dell'acque correnti del P. ab. Castelli suo maestro, al secondo libro del quale aveva aggiunto molte e belle speculazioni, di modo che il medesimo Padre, nel 1642, sapendo quanto pregevoli fossero le cose osservate dal Torricelli in tal maniera

gli scrisse: *Io averei bisogno estremo di esser con VS. per dare l'ultima mano al secondo libro della misura dell'acque correnti, non già per istamparlo adesso, ma per finirlo, in termine di poterlo stampare, occorrendo, come spero, ch'io sia chiamato a Venezia. Basta, se il caso succederà passerò per Firenze, e ci vedremo. Mi pare d'avere scoperto una mano di cose totalmente incognite, e di grandissimo momento, e di più vedo il campo aperto per scoprimenti maggiori, ma conosco che la materia supera la mia debolezza. VS. tenga conto delle cose che ella va ritrovando in questa materia d'acque, perchè io penso d'ornare il mio libro col nome e coll'opere di VS., come, piacendo a Dio, dirò a bocca.* Ma questi studi del Torricelli, che ad esso avrebbero novella gloria acquistato, e agli altri, per l'importanza della materia, sarebbero stati di straordinario vantaggio non si sa per qual sinistro avvenimento, si son perduti, nè finora si son potuti in parte alcuna ritrovare; lo che è stato senza alcun contrasto di gravissimo danno, potendosi argomentare dalla sceltezza e perfezione dell'altre opere, che abbiamo di suo, che questi ancora facessero ritratto di così valoroso e riputato scrittore.

A questi Trattati geometrici, che, oltre a quegli che esso vivente furono stampati, sono rimasi del Torricelli, il suo felice ingegno, sempre inteso a intraprendere imprese magnanime, ed affanni gloriosi, aggiunse alcune Lezioni Accademiche, che in diversi tempi e in varie congiunture compose, e sono appunto queste, che nel presente volume si son raccolte. Le prime otto furono da lui recitate nell'Accademia della Crusca, in cui egli era meritamente annoverato; quella in lode delle Matematiche fu detta nello Studio Fiorentino, quando fu dichiarato pubblico lettore di esse; l'altre due dell'Architettura militare furono fatte nell'Accademia del Disegno, coll'occasione, che egli in quella adunanza doveva spiegare questa nobile disciplina; e l'ultima ad una privata festevole conversazione d'amici la recitò. È cosa degna d'essere avvertita da chi legge, che le tre Lezioni fatte nell'Accademia della Crusca sopra la Forza della Percossa, nelle quali egli si protesta altamente di palesare a quei virtuosi Accademici, la dottrina, che ne' discorsi familiari avuti col Galileo sopra tal materia, egli aveva raccolto, son quelle che Alfonso Bo-

relli nel suo dottissimo Libro della Forza della Percossa, asserisce che aveva udito dire essere state fatte dal Torricelli, ma che egli non l'aveva vedute giammai; nel qual luogo quanto giustamente il Borelli affermi, che fra gli scritti del defunto Galileo, nè fra le memorie lasciate agli amici suoi, non si sia ritrovato cosa veruna, nè pur minima, atta a dimostrare che egli avesse pensato a ciò, che nel fine della quarta giornata del Dialogo del Moto promette di voler fare, per render manifesto che la forza della percossa fosse infinita, da queste Lezioni del Torricelli si potrà con agevolezza riconoscere, e meglio si paleserà quando nell'opere del Galileo, che mentre si scrivono queste cose, sono sotto il torchio, vi sarà fra l'altre un Dialogo della Forza della Percossa, che il Galileo voleva aggiugnere agli altri due delle Meccaniche e del Moto, e doveva servire come una terza scienza, dopo le due già promosse, intorno alla quale aveva egli conseguito cognizioni lontane da' comunali concetti, e per la sua novità pellegrine e ammirande.

Il gran nome d'Evangelista Torricelli, fra i giusti ammiratori della virtù di chia-

rissimo suono, e la dottrina, e l'erudizione e lo stile, che a' buoni tempi fioriva, che per entro queste Lezioni Accademiche si ritrova danno giusto motivo di sperare che debba riuscir grato il vederle tratte una volta da quelle tenebre, dove sono state fino ad ora racchiuse, e che debbano esser valevoli a far sì, che quegli avventurosi spiriti, che le leggeranno, rendano un nuovo tributo d'onoranza e di lode alla memoria del celebre Torricelli, e mossi da un esempio così chiaro ed illustre, si sentano invitati a seguitare con lieto animo nel coltivamento delle Belle Arti e delle sublimi scienze.

# LEZIONI ACCADEMICHE.

## *LEZIONE PRIMA.*

### RINGRAZIAMENTO

*Agli Accademici della Crusca quando da essi fu ammesso nella loro Accademia.*

L'impotenza che per nativo privilegio suole andare sciolta dalle leggi, merita bene di esser compassionata nella ricompensa dei benefizi, ma non già assoluta dal rendimento delle grazie. Prendo però animo oggi di comparire nel cospetto di questa famosissima Adunanza, e quanto più per l'inabilità dell'ingegno, mi stimo sciolto dalla speranza d'opere gloriose, altrettanto per la grandezza del beneficio ricevuto, mi giudico sottoposto all'obbligo del ringrazia-

mento. So che la gentilezza d'animi virtuosi diffonde le grazie per inclinazione di genio, e per soddisfazione della propria magnanimità; però mi persuado che resterete appagati, se in questo giorno prendo il possesso d'un onore desiderato da' sapienti, ed invidiabile dalla posterità, solo col tributo di poche e sconcertate parole: tale per appunto suol esser la ricompensa colla quale si accettano i beneficj del cielo e dei monarchi.

L'immensità degli obblighi miei verso l'altezza vostra, serenissimo Principe, e verso di voi, degnissimo arciconsolo, e virtuosi accademici, è difficile da comprendersi, ma però facile ad argomentarsi. Considero solamente che io, non ostante la scarsezza dei meriti e l'abbondanza delle imperfezioni, sia stato ammesso nel consorzio di questo gloriosissimo collegio, ed ascritto per familiare di questa corte, dentro la quale si racchiude l'imperio delle Lettere e delle Scienze. Crusca (nome benemerito dell'universo, e consecrato all'eternità) tu ti compiacesti di scrivere il mio nome nel ruolo della fama, ed ammettermi a parte della tua gloria: che poss'io fare per cor-

rispondere con atti di gratitudine proporzionata a beneficenza tanto eccessiva? Mi protesto che in me mancherà prima la vita, che l'ossequio verso questo onoratissimo congresso; e fin che avrò spirito, nutrirò sempre la debita osservanza verso i miei benignissimi e spontanei benefattori. Il massimo, anzi pur l'unico olocausto, che dalla mia debolezza possa offerirsi ai meriti vostri, è la volontà. Accettatela, e compiacetevi che questo sia il ringraziamento, permettendomi che ne' difetti dell'opere, possa supplire la pienezza del desiderio, e l'abbondanza della divozione. Vivo in una patria, dove l'esquisitezza son consuetudini, l'industrie son usanze, la perspicacia è naturalezza; entro in un teatro, dove ereditaria è l'erudizione, domestica la virtù, familiare la sapienza. Spaventato da tante perfezioni, e qual frutto potrò io giammai sperare dalla mia sterilità, che sia degno d'esser esposto agli occhi più che lincei di questo gran tribunale? Tribunale, nel cui fôro si giudicano i pretendenti dell'immortalità; la cui potenza litteraria abbraccia colla giurisdizione delle leggi, e colla diffusione de' giudizi, tutte quelle nazioni, so-

pra le quali si estende l'uso del discorso, e il benefizio della favella. Io godo per munificenza della regia Toscana i sussidi della vita, e per cortesia della Crusca gli alimenti della gloria. Rendo però umilissime grazie all'altezza vostra, serenissimo principe, ed a voi, virtuosissimi accademici, dell'onoranza che m'avete conferito, per dare a divedere che in voi regna non meno l'amorevolezza, che la virtù. Finisco supplicando l'Onnipotenza Divina a prosperar sempre più questa virtuosissima adunanza, dall'autorità della quale escono nel mondo gli editti inviolabili della letteratura ed a multiplicare i progressi di questa città, il cui nome vola per l'universo, per terror de' Barbari, e per ornamento della cristianità.

## *LEZIONE SECONDA.*

---

### DELLA FORZA DELLA PERCOSSA.

S'egli è vero il detto del Filosofo, che quelle operazioni della natura, delle quali non sappiamo le cause, si stimano miracoli, miracoli più maravigliosi d'ogni altro dovranno stimarsi gli effetti di quella facoltà, che universalmente si chiama Meccanica. Maravigliosi dico, serenissimo principe, degnissimo arciconsolo, virtuosissimi accademici, non solo per l'operazioni stupende che fanno, ma anco per l'occultazioni delle cause onde derivano. La Libra, la Leva e l'Argano sono macchine già note al mondo, e divulgate nel teatro della fama colle dimostrazioni del Sapiente di Siracusa. Ma la vite, il cuneo, i piani inclinati, e forse anco le taglie, si vedono sopra i libri dei filosofi e dei matematici piuttosto dichiarate con discorsi, che dimostrate con ragioni. La forza poi della Percossa (sopra la quale faremo questo discorso) porta a mio giudizio nella scena delle

maraviglie la corona del principato. Questa, per esser la più efficace fra tutte le invenzioni della meccanica, è forse il più recondito e il più astruso fra tutti gli arcani della natura. Se la fortuna non avesse invidiato la gloria di questo scoprimento al nostro secolo, già era certo che il famosissimo Galileo lavorava questa gioia per arricchirne il monile della toscana filosofia. Molte cose nondimeno da' suoi scritti e dai suoi ragionamenti familiari si raccoglievano intorno alla Percossa; e due fra l'altre, cioè una l'esperienza di certi archi con cui s'ingegnava di dimostrare l'immensità di detta forza; l'altra erano epiteti iperbolici coi quali dava manifestamente a divedere, che egli avesse fermo concetto nell'animo, che la forza della Percossa fosse infinita. Io, mosso dalla curiosità della materia, anderò colla tardità del mio ingegno rintracciando qualche vestigio di questa cognizione, preso il medesimo tema del sagacissimo Vecchio, cioè Che l'energia della Percossa debba essere Infinita. E per segno d'obbedienza e di devozione esporrò oggi questi pensieri al purgatissimo giudizio di così dotta Accademia, tanto più volentieri, quant'io mi

persuado, che anco l'istesso Galileo s'appagherebbe piuttosto di questa sola udienza, che di pubblicare i frammenti de' rimasi suoi scritti.

Sottopongasi alla nostra contemplazione una tavola di marmo, la quale per essere spezzata, senza forza di percossa alcuna, ricerchi d'aver sopra di sè un grave quiescente, che pesi non meno di mille libbre. Se un altro grave che pesi solamente libbre cento, sarà posto quiescente sopra la medesima tavola, non avrà per certo forza tale che sia bastante per romperla; poichè a questo effetto vi vogliono non cento, ma mille libbre di peso, come supponemmo. È dunque manifesto che il momento, o, vogliamo dire, attività di cotal grave, per rompere il piano sottoposto, per sè solo sarebbe come nulla. Non si nega che il momento di tal grave non sia cento libbre com'egli è, che multiplicato non possa romper la tavola; anzi s'afferma ch'egli è cento libbre, e che con questo momento di libbre cento, gravita egli non solamente adesso, ma graviterà sempre uniformemente sopra il piano a lui sottoposto; in tal maniera però, che in ciascuno istante del tempo che continua-

mente scorre, egli va facendo la sua violenza solamente di cento libbre per volta, alla tavola di marmo. Che ciò sia vero, si può considerare l'istesso grave posto sopra la bilancia; credo che ognuno concederà che in qualunque occhiata io riguarderò detto grave, in quella stessa occhiata egli gravita colla sua forza totale di cento libbre, nè più nè meno. E se alcuno se lo ponesse sopra di una mano, proverà che non passa giammai alcuno istante di tempo, che in esso il grave non generi, per così dire, una premuta verso il centro della terra con forza di libbre cento. Dall'altra parte poi il marmo sottoposto, in ciascuno istante del tempo che corre, va continuamente corrispondendo al grave premente con momento di resistenza, non come cento, ma come mille. Quindi è, che se noi coll'immaginazione segneremo nel tempo corrente qualsivoglia istante, sempre troveremo che in quell'istante segnato si fa un contrasto disuguale, tra una forza di cento, e una repugnanza di mille; adunque ancorchè il grave posasse, e premesse eternamente sopra il marmo, non farà mai cosa alcuna, quanto a romperlo, più di quel tanto che

egli fece nel primo punto del tempo, che vi fu posato sopra. Immaginiamoci, e serva per esempio, che in questa stanza sieno trenta uomini, i quali con tutta la lor forza, tengano unitamente il capo d'un'asta, e che per quella strada là fuori, passino in ordinanza tutti gli uomini dell'Europa uno dopo l'altro, ma però in tal modo, che un solo per volta nel passare, dia una stratta all'altro capo dell'asta. Certa cosa è, che non solo tutti i popoli dell'Europa, ma nè anco tutte le generazioni de' secoli, sarebbero giammai bastanti a forzare noi trenta, sicchè ci muovessimo nè pure un passo dalla nostra primiera positura. E di ciò la cagione è manifestissima, mentre quelli vanno applicando le lor forze uno per volta, noi siamo sempre trenta contro uno, tutti uniti a far loro resistenza. Notisi solamente questo a proposito per i momenti della gravità; che quando passa il secondo traente per la strada e collo sforzo suo dà il tratto all'asta, la forza che prima di lui aveva fatta il suo antecessore, non è più d'alcun giovamento a lui, e nell'istesso modo lo sforzo, che fa egli, non aiuterà punto il suo successore. Ma ritorniamo al grave quiescente, che sia,

per esempio, una palla, la quale con forza di cento libbre prema continuamente sopra la tavola del marmo sottoposto: benchè il momento per sè stesso della palla pesante, che è cento libbre, operando sempre solitariamente senza moltiplicarsi, non basti a superar l'impedimento della tavola, che è come mille, nè anco in tempo infinito; e se noi pigliassimo dieci palle eguali ad essa tutte insieme, ovvero se noi potessimo racchiudere in una sola tutta la virtù, e tutta l'attività delle dette dieci palle, averemmo una forza di mille libbre unite insieme, e sarebbe appunto tale, che posandola sopra quel marmo (la cui resistenza supponemmo che fosse superabile da mille libbre) esso marmo resterebbe rotto. Ora senza multiplicar la materia, io credo che moltiplicandosi il tempo produttore de' momenti, ed insieme trovando qualche modo di conservare i momenti prodotti dal tempo, noi avremmo l'istesso effetto e l'istesso accrescimento di forza. Mi dichiaro coll'esempio. Io ho bisogno di cento botti d'acqua della fontana, per dir così, di Santa Croce; ma trovo che quella fonte non dà più che una sola botte d'acqua per ora; adunque dovrò

io disperare in tutto e per tutto, di poter mai conseguire le cento botti d'acqua di quella fontana? certo che no. Aspettisi cento ore, e si vada conservando l'acqua, che continuamente scaturisce, che così si potranno avere le cento botti dell'acqua desiderata. La gravità nei corpi naturali è una fontana, dalla quale continuamente scaturiscono momenti di peso. Il nostro grave produce in ogni istante di tempo una forza di cento libbre; adunque in dieci istanti, o, per dir meglio, in dieci tempi brevissimi, produrrà dieci di quelle forze di cento libbre l'una, se però si potranno conservare. Ma fin tanto che egli poserà sopra un corpo, che lo sostenga, non sarà mai possibile di aver l'aggregato delle forze che desideriamo, tutte insieme; poichè subito quando la seconda forza, o momento nasce, la precedente è già svanita, e, per così dire, è stata estinta dalla contrarietà repugnante del piano sottoposto, il quale nel medesimo tempo, in che nascono detti momenti, gli uccide tutti successivamente un dopo l'altro. Ma senza più tediosa prolissità, la definizione medesima che il Galileo adduce del Moto naturalmente accelerato, basta per isvelare que-

sto arcano della natura, intorno alla forza della percossa. Aprasi la scaturigine della gravità. Sollevisi la palla grave in alto, in maniera tale, che possa poi quand'ella ricaderà all'ingiù, dimorar per l'aria dieci istanti di tempo, e per conseguenza generare dieci di quei suoi momenti; io dico, che detti momenti si conserveranno e si aggregheranno insieme. Ciò è manifesto per l'esperienza continua de' gravi cadenti, e del Moto accelerato; vedendosi che i gravi dopo le cadute hanno maggior forza che non avevano quiescenti. Ma anco la ragione lo persuade; poichè se quell'ostacolo sottoposto colla continua repugnanza del suo odioso toccamento, estingueva tutti i predetti momenti, ora che è levato l'ostacolo, dovrà colla remozione della causa, esser rimosso anco l'effetto. Quando poi il grave dopo la caduta arriverà alla percossa, non applicherà più, come faceva prima, la semplice forza di cento libbre, figliuola d'uno istante solo, ma le forze moltiplicate, figliuole di dieci istanti, che saranno equivalenti a libbre mille: tante per appunto, quante ne voleva il marmo unite, ed insieme applicate per restar rotto e superato.

Qui l'obbiezioni son manifeste. Prima non è possibil mai che un grave cadente possa trattenersi per l'aria, nè dieci, nè trenta, nè cento istanti di tempo, imperocchè il tempo di qualunque brevissima caduta, bisogna (se ciò si può dire) che contenga infiniti istanti. Adunque, secondo questa supposizione, non sarà mai vero che un grave cadente possa moltiplicare il momento suo proprio, che egli aveva quiescente, nè dieci, nè trenta, nè cento volte; seguiterà bene che (se egli lo moltiplica) lo dovrà per forza moltiplicare infinite volte: poichè, come dicemmo, nel tempo di qualunque brevissima caduta, sono infiniti gl'istanti; però per necessaria conseguenza, la forza d'ogni poca caduta, e d'ogni poco peso, dovrebbe esser infinita; il che è contro tutte l'esperienze.

A questo io rispondo, e concedo ogni cosa, cioè, che la forza di qualunque percossa debba esser infinita. Proverò prima questo demostrativamente senza far menzione di quegl'istanti, i quali potrebbero essere controversi da chi non ammette la dottrina degli indivisibili, e poi dirò perchè causa penso che nell'esperienza, le

percosse non facciano effetto infinito, ma piuttosto alle volte piccolissimo.

Caschi una palla di ferro, la quale di peso sia una libbra sola dall'altezza d'un braccio; io dico la sua forza, o momento dopo la caduta esser maggiore di qualunque momento, o forza finita. Che il momento dopo la caduta sia accresciuto, è cosa manifesta per l'esperienza, vedendosi che la palla cadente, fa sopra qualche resistente effetto molto maggiore di quello che avrebbe fatto s'ella vi si fosse posata quiescente. Ora se la moltiplicazione del suo momento non altrimenti è infinita, bisognerà che sia terminata. Sia dunque, per esempio, solamente come di cento libbre, cioè cento volte maggiore di quel ch'ell'era nello stato della quiete. Dividasi coll'immaginazione il tempo della sua caduta in più di cento particelle eguali, e sia per esempio, diviso in centodieci parti, queste non saranno più istanti, ma tempi quanti, e divisibili. È poi chiaro per la definizione del moto accelerato del Galileo, e pel discorso fatto fin qui da noi, che il grave cadente, anderà producendo in ciascuna delle centodieci particelle di tempo un momento, almeno di

una libbra l'uno, e gli anderà conservando in sè stesso, ed accumulando l'un sopra l'altro.

Il grave dunque, che mentre stava fermo aveva momento d'una libbra, dopo la caduta corrispondente alla seconda particella del tempo diviso, avrà momento almeno triplicato di quel che aveva quiescente: nel fine poi del centesimo tempo avrà forza almeno centuplicata di quella che aveva nello stato della quiete, cioè forza almeno di cento libbre. Ma nel fine della centodecima, ed ultima particella di tutto il tempo diviso, cioè nel punto della percossa, bisognerà che abbia forza maggiore che di cento libbre. Col medesimo progresso s'inferirebbe aver forza maggiore di mille, e d'un milione. Provandosi dunque che un grave cadente ha forza maggiore di qualunque forza finita, par che seguiti ch'ei si possa dire aver egli forza infinita.

Ma le obbiezioni son più gagliarde che prima; poichè se la forza delle percosse fosse infinita, dovrebbe ogni percossa, benchè piccola, fare effetto infinito; ma noi vediamo che qualunque percossa, benchè grande, fa effetto terminato, ed anco spesse

volte insensibile; come chi battesse sopra l'incudine col martello, che fa egli più di quello che farebbe se ve lo tenesse fermo?

A questo si può risponder così: Allora seguirebbe l'effetto infinito ad ogni benchè picciola percossa, quando la percossa fosse momentanea; cioè quando il percuziente applicasse tutto quel cumolo di momenti, che egli ha dentro di sè aggregati insieme, che sono veramente infiniti, e gli conferisse tutti al suo resistente in un solo istante di tempo. Ma se nell'applicargli, gli applica con qualche spazio di tempo, non è più necessario che l'effetto segua infinito, anzi può esser minimo, ma però nullo non mai. Ricordiamoci che il Galileo dimostra che qualunque grave dopo qualsivoglia caduta ha tanto impeto, o momento in sè stesso, che basta precisamente per ricondurre il grave caduto, e riportarlo a quel medesimo segno d'altezza dalla quale era partito, e questo ritorno si farebbe in altrettanto tempo quanto fu quello della caduta. Questo pare a me che voglia dire: Se un grave dopo la caduta da qualsivoglia altezza, si rivolgerà all'insù, altrettanta salita per appunto, quant'era stata la scesa basterà per

torgli ed estinguergli tutto quell'impeto che esso aveva concepito. Cade sopra un'incudine dall'altezza d'una picca un martello che pesa quattro libbre: quando arriva a dar la percossa, egli ha già moltiplicato infinite volte il momento del proprio peso, ma non per questo dee far effetto infinito. Immaginiamoci che egli non percuota altrimenti, ma si rifletta all'insù coll'impeto acquistato senza toccar l'obbietto. Non vedete per la dottrina del medesimo Galileo, che la poca repugnanza di quattro libbre del suo proprio peso in tanto tempo con quanto egli ascende lo spazio d'una picca all'insù, basta per estinguere tutta quella infinità di forze, che egli aveva moltiplicate nello scendere? Così anco quando egli darà la percossa temporanea, può esser che l'immensa repugnanza della impermeabilità del ferro, sia bastante a torgli nel brevissimo tempo nel quale si fa l'ammaccatura, tutto quell'impeto che la poca resistenza di quattro libbre di peso, gli toglieva nel lungo tempo della corsa d'una picca all'insù.

Ma pare che potrebbe formarsi una Proposizione così: I TEMPI PROPORZIONALI RECIPROCAMENTE ALLE RESISTENZE, SONO EQUIVALENTI

PER ESTINGUERE L'ISTESSO IMPETO. Mi dichiaro, se il lungo tempo del ritorno del martello all'insù colla poca repugnanza di quattro libbre di peso contrario può estinguere quell'impeto infinito, che era nell'istesso martello cadente (come in effetto fa per la dottrina del Galileo) il tempo mille volte minore, nel quale si fa l'ammaccatura del ferro, insieme colla resistenza dell'ammaccatura, che è mille volte maggiore, basterà per estinguere il medesimo impeto, per infinito che egli sia.

Cade un grave da alto, e moltiplica, per così dire, cento volte il suo momento. Se egli nell'atto della percossa applicherà tutto il multiplico delle forze sue in un istante solo, il resistente sentirà una tal violenza come di cento, tale appunto quale era la forza. Ma se lo applicherà, e distribuirà, per esempio, in dieci istanti, il resistente non sentirà mai cento momenti di forza tutti insieme, ma sì ben dieci per volta. Per voler dunque che la percossa facesse tutto l'effetto suo bisognerebbe che nell'atto del percuotere nessuno de' corpi concorrenti cedesse, ma il colpo fosse momentaneo, e le forze tutte si ricevessero in un sol punto di tempo.

Viene un sasso dalla cima d'una torre; se io gli sottopongo una mano, e sotto la mia mano sia un sostegno immobile contiguo ad essa, il cadente imprime nella mano mia, perchè non può cedere, in brevissimo tempo tutti i suoi momenti moltiplicati; però sento grandissima e dolorosa la percossa. Ma se cadendo il medesimo grave dall'istessa altezza io lo riceverò colla mano libera per aria, in modo ch'ella possa cedere, e ritirarsi nel pigliare il grave, io sentirò pochissimo colpo; e tanto minore proverò la forza della percossa, quanto maggiore sarà il tempo della caduta.

Chi per ispezzar la noce la ponesse sul guanciale, e per romper il diamante lo mettesse sur una tavola di legno, grandissima parte della sua forza perderebbe la percossa, poichè col cedere e col sottrarsi della cosa frangibile, si dà tempo al percuziente, e si fa ch'egli in quel tempo vada applicando, non uniti, ma distribuiti, e per così dire, appoco appoco, i momenti della sua forza. Ma chi percuotesse il diamante col martello d'acciaio, temperato (come dicono), a tutta tempera, sopra un'incudine di simil durezza, sicchè il diamante non poten-

do cedere, nè dar tempo alla percossa, fusse astretto a ricevere i momenti del colpo quasi tutti insieme, credo certo che non ostante qualsivoglia durezza, anderebbe in polvere.

Chi poi col medesimo martello d'acciaio durissimo, che rompeva il diamante, e col medesimo impeto percuotesse una noce sopra una balla di lana, forse non la romperebbe; poichè se bene il diamante non potè resistere a' quella moltitudine d'impeti accumulati, che gli piombarono addosso tutto in un tratto, la noce nondimeno, benchè tanto più frale, potrà resistere a tutti i medesimi, quando ella col cedere possa dividerli, ed incontrarne pochi per volta per poterli vincere.

L'antico Orazio non poteva mica in un sol tempo resistere a tutte le squadre armate di Porsena assediatore; poteva bene sull'angustie d'un Ponte andar contrastando con quattro o sei di quei soldati, e morti questi poteva forse resistere ad altrettanti, e dopo quelli ad altrettanti ancora. Narrano alcuni scrittori, che quando le mura della città venivano percosse colla disusata macchina dell'Ariete, i difensori calavano giù

gran sacchi di lana, o materie simili cedenti, le quali interponendosi e ritirandosi sotto al colpo, appoco appoco fossero atte a smorzare qualsivoglia grandissimo impeto, ed a salvar la muraglia dalle offese. Se il colpo avesse colto sul muro ignudo, o sopra altra materia interposta, egualmente dura, quanto la fabbrica, poco o nessun giovamento avrebbe sentito la cortina; ma tanto essa, quanto il suo riparo, sarebbe stato infranto dallo strumento percuotitore. All' Ariete antico (essendo una trave di legno) facevano, come si sa la testa di bronzo. I fabbri moderni spianano, come si vede, il ferro con un martello di dieci libbre, ma d'acciaio: non già riuscirebbe loro spianarlo con un mazzo, benchè cento volte più grave, ed altrettanto più impetuoso, la ragione è chiara: perchè mentre il percuziente arriva a ferire con una estremità, non di legno, ma di metallo, non cede se non pochissimo, e per conseguenza conferisce ed applica tutti i suoi momenti uniti, ed in tempo insensibile. La fortificazione moderna proibisce il far le mura delle fortezze con pietra dura, non per altro se non perchè l'esperienza ha fatto vedere, che l'artiglieria offende assai più le

materie forti, che le facili e cedenti, come tufo, matton cotto, e simili, le quali lasciandosi traforare, e pigliando l'impeto della palla con maggior lunghezza di tempo, possono appoco appoco estinguerlo con minor lor danno, che se lo ricevessero con materia più dura, e volessero smorzarlo in un tratto quasi momentaneo.

Allora dunque si può credere che la forza della percossa fosse per fare effetto infinito, quando si potessero trovar due materie che niente cedessero; cioè tali, che l'atto della percossa fosse un contatto istantaneo. Noi però nella natura presente e nel mondo assegnatoci da Dio per abitacolo, non abbiamo (ch' io sappia) materie infinitamente dure; però tralasceremo di filosofare sopra un impossibile; ma intanto non ci maraviglieremo se le percosse, avendo forza infinita, non fanno effetti se non terminati e anco piccoli. Tutte le materie nostre cedono, o poco o molto; in quel poco o molto tempo della cedenza, si dà campo all'infinità della forza, di potere estinguere quegl' infiniti, i quali siccome ad uno ad uno si erano generati, così anco ad uno ad uno si possono annichilare, quando abbiano qualche tempo.

Può dunque la forza della percossa essere infinita, come pare che persuada la ragione, e non è necessario che segua infinito l'effetto.

Lascerò per un'altra tornata l'altre obbiezioni, e l'esperienze favorevoli per l'infinità della forza della percossa; conoscendo d'aver io percosso omai tanto la pazienza vostra, che forse l'averò rotta.

## *LEZIONE TERZA.*

---

### DELLA FORZA DELLA PERCOSSA.

Si diceva nel passato ragionamento, Sereniss. principe, dignissimo Arciconsolo, Sapientissimi Accademici, che la gravità nei corpi naturali è una fontana continuamente aperta, la quale ad ogni istante di tempo, o (se non piacciono gl' istanti) ad ogni brevissimo tempo, produce un momento eguale al peso assoluto di detti corpi. È ben vero che quando i gravi stanno quiescenti, tutti gl'impeti prodotti se ne trascorrono via, venendo, o ricevuti, o annichilati dal corpo sottoposto, il quale col contrasto dell' indiscreta repugnanza, va continuamente estinguendo tutti quei generati momenti. Ma quando i medesimi gravi cadono per l'aria, quegl' impeti non s'estinguono più, ma si conservan là dentro, e vi si moltiplicano: e però quando i gravi velocitati arrivano a percuotere, la forza, o virtù loro dee essere infinitamente

accresciuta. Discorremmo anco intorno a quella principale obbiezione, per qual causa dunque, se la forza della Percossa era infinita, nell'atto poi del percuotere non faceva l'effetto infinito. Sorge ora una nuova difficoltà, ed è; che se un grave cadente avesse dentro di sè momento infinito, dovrebbe aver anco velocità infinita; il che repugna all'osservazioni dell'esperienza.

A questo si risponde, concedendo ogni cosa; ma prima con produrre l'argomento come pare che vada portato nel caso nostro. Chi dicesse così: In qualunque grave cadente, quando il momento interno sarà accresciuto infinite volte, la velocità ancora doverà esser infinitamente accresciuta, io crederò che discorra benissimo. Poichè se quel grave aveva per momento una libbra di peso mentre era quiescente, e dopo qualche caduta l'ha multiplicato infinite volte; il medesimo per appunto egli ha fatto anco della velocità. Quando egli nella quiete aveva il momento d'una libbra, allora di velocità non aveva cosa alcuna; avendo poi dopo la caduta acquistato qualche velocità, questo mi pare che si possa chiamare accrescimento infinito. Il passaggio dall'esser nulla

all'esser qualche cosa, suol giudicarsi mutazione infinita.

Osservisi che quando si fa quest'argomento contro, e si dice, dunque dovrebbe avere velocità infinita, l'avversario intende, velocità infinite volte maggiore di qualche altra minor velocità. Ma io non ho mai detto che il momento dopo una caduta grande sia infinite volte maggiore, che il momento dopo una caduta più piccola, anzi so che questo non è assolutamente vero.

Rappresentasi con forza d'obbiezione la difficoltà che s'incontra nell'immaginarsi, come quei momenti infinite volte moltiplicati, possano poi estinguersi in un tempo quasi istantaneo, come è quello nel quale si fa il concorso di due ferri, che si percuotono insieme. A questo risponderò, che par difficile a me ancora, ma non già impossibile. Impossibile mi parrebbe, se ciascuno di quei momenti per estinguersi volesse tempi quanti, e divisibili; ma l'estinzion si va facendo in tempi istantanei, e siccome tutto quell'aggregato di forze era nato in quattro battute di musica, io non so perchè ei non possa in una sola, ovvero in una mezza, o nella millesima parte di una mezza esser annichilato.

Mentre cade un grave, ed arriva a percuotere in qualche solido, già s'è detto che ei non è possibile averlo di tal materia, che possa senza ceder punto ricevere il colpo momentaneo. Se ambedue i corpi concorrenti fossero materie cedenti, come piombo, ambedue s'acciaccherebbero assai; se uno fosse piombo e l'altro marmo, il piombo riceverebbe grandissima ammaccatura, e il marmo poca; se ambedue fossero acciaio, ambedue patirebbero, ma pochissimo. Ora nell'ammaccarsi i due corpi concorrenti, il centro del grave percuziente con moto grandemente impedito, discenderà per qualche spazio. E il tempo o lo spazio di questa discesa impeditissima, è quello che si dà per effettuare l'estinzione dell'impeto.

Sul principio del contatto il moto o impeto del percuziente, è tutto vivo; dopo aver superato un quarto della detta scesa impeditissima, se ne sarà estinta parte; quando sarà a mezzo dell'ammaccatura, ne sarà estinto più, avendo avuto più contrasto; in fine si riduce a non camminar più oltre, cioè ad aver perduto tutto l'impeto, e si riduce al punto della quiete senza moto alcuno, privo di tutta la velocità, che ave-

va acquistata nella caduta precedente. Così niuna materia del mondo risalterà, ma resterà dopo la percossa, e cedenza, immobile e morta, se però qualche nuova causa non produce nuovo impeto, e nuovo momento di velocità nel mobile.

Abbiamo l'esempio ne' proietti all'insù ne' quali l'impeto va mancando, e finalmente s'annichila tutto, perchè egli opera in contrario, e gli si oppone la repugnanza della propria gravezza. Quando il proietto è giunto al punto sublime, l'impeto impresso è estinto tutto. Se nuova causa operante non producesse impeto nuovo, sarebbe sciocchezza aspettare che il mobile ritornasse in giù, in virtù dell'impeto della proiezione.

Si potrebbe opporre l'esperienza del pallone ed altre cose, le quali mentre risaltano danno segno che l'impeto non si è estinto. Ma in favor nostro sarà non solo l'esperienza del pallone, ma anco di tutte l'altre materie corporee.

Ogni sorta di materia conviene, e s'accorda in questo, che tutte, o poco o assai, cedono alle percosse. Ma dall'altra parte poi son differenti in questo, che dopo la cedenza e ammaccatura, alcune si restano

ammaccate, alcune ritornano alla lor primiera costituzione.

Quelle che restano ammaccate, come piombo, oro, terra molle, e cose simili, sieno pure scagliate con quant'impeto è mai possibile, per un piano, contro una parete a quello eretta, che mai torneranno indietro se non in quanto, o comprimessero qualche poco d'aria fra i pori del contatto, la quale compressa nel dilatarsi poi respingesse il percuziente, o pure, che anco il piombo e l'oro avessero qualche poco, benchè insensibile, di quella virtù, che dopo l'ammaccatura rispinge la materia compressa al suo luogo di prima. Questo effetto però, quando sia, sarà pochissimo, e tanto più insensibile, quanto più il percuziente sarà materia cedente. Ciò sia detto per le proiezioni che si faranno sul piano ad angoli retti verso la detta parete opposta, ma quando si scagliasse ad angoli obbliqui per una linea inclinata, vedremmo far la reflessione, non per la linea, che fa l'angolo eguale a quello dell'incidenza, ma per una che, o tocca o pochissimo si discosta dal piano eretto come più volte ho esperimentato con palle di piombo e di terra. Non è

però vero che la percossa estingua quell'impeto, che è nel mobile, di direzione equidistante alla parete, ma solo smorza quello che vi è di perpendicolare alla parete; perchè questo nell'urtare trova la contrarietà sua, cioè che gl' impedisce il suo viaggio, ma quell'altro no.

L'altre materie risaltanti, come palle di legno, palle piene di lana compressa, e, più d'ogni altra, il pallone, hanno questa proprietà (e la causa è nota abbastanza) che la lor superficie compressa per qualunque violenza, ha forza di ritornare al suo stato di prima, ed anco con maggiore, e minore impeto, secondo che sarà stata maggiore o minore la forza che avrà calcata là dentro quell'aria imprigionata. Cade il pallone da alto, e nel percuotere riceve una tale ammaccatura che gli spiana una parte della sua superficie; quando sta così l'impeto che aveva della caduta, è estinto tutto, avendo contrastato con tutta la repugnanza, che aveva la superficie, all' essere spianata in questa guisa. Ma perchè l'aria inclusa compressa da prima, ed ora maggiormente ricompressa vuol ritornare allo stato suo, spinge con gran forza nel pavimento, e fa come quel barcaiuolo che stando in barca spinge lo

scoglio, e pur non cammina lo scoglio, ma la barca. A quell'urto furioso dell'aria inclusa, il pallone si solleva per tanto spazio quanto fu la cedenza, e torna al suo primo stato in tempo insensibile, cioè con gran prestezza, e però con impeto, il quale, quando è concepito, si conserva per qualche tempo, e fa il balzo. Che l'impeto impresso nella caduta non sia quello che fa risaltare il pallone, ci è l'esperienza manifesta. Caschi il pallone dal tetto, sgonfio, cioè con quant'aria può naturalmente capire, ovvero pieno di crusca, o di fieno, che al sicuro non ribalzerà, ma resterà tutto l'impeto estinto ancorchè sia maggiore come quando era pieno d'aria.

Quel che fa l'aria nel pallone, l'opera la lana nelle palle, l'aria ne' pori del legno, o cose simili, che io non so. L'istesso seguirà quando sia scagliato il piombo, o la terra sulla superficie dell'istesso pallone, o sulla pelle del tamburo. Risalterà il proietto, non già perchè gli resti più parte alcuna dell'impeto della proiezione, ma solo perchè in lui si genera impeto nuovo dalla forza della pelle, che volendo tornar con prestezza alla sua costituzione, lo rispinge da sè, come fa la corda dell'arco nello scagliar la saetta.

Ma seguitando le obbiezioni, potrebbesi opporre, che fin ora abbiamo scusato, per così dire, la codardia della percossa, la quale avendo in sè forza infinita, non fa poi effetti se non piccioli. Ma chi la difenderà quand'ella non faccia operazione di sorta alcuna? O questo sì, che si nega assolutamente; anzi asserisco, che niuna sorta di percossa tanto debole si può mai ritrovare che non faccia effetto in qualunque gagliardissimo resistente. E chi diminuisse anco mille volte più la forza di quella debolissima percossa, ed invigorisse mille volte più la durezza del solidissimo repugnante, in ogni modo un colpo solo di quella percossa farebbe effetto in questo fortissimo resistente. Segno manifesto (quando ciò sia vero) che la forza della percossa sia infinita. Confesso che nelle percosse debolissime non si conoscerà l'effetto d'un colpo, nè di dieci, nè anche di cento; ma però col progresso del tempo si vedrà ben l'operazione di molti; indizio, ed argomento evidentissimo, che il primo colpo operò. La dimostrazione è chiara. Imperciocchè se il primo non avesse operato cosa alcuna, adunque il secondo colpo si potrebbe chia-

mare, e considerar per primo: essendo poi il secondo eguale di forza al primo, e ritrovando il resistente nella medesima disposizione per appunto, nè esso ancora opererà cosa alcuna. Così proveremmo che nè il millesimo, nè il milionesimo, potrebbe giammai operare, se non avesse operato anco il primo. Che poi li molti operino, parli questa volta per me l'ingegnosissimo Ovidio. Qual cosa, dice egli, è più dura dei sassi, o men dura dell'acqua?

*Dura tamen molli saxa cavantur aqua.*

Il ferro non è egli materia durissima? Nulladimeno

*Ferreus assiduo consumitur annulus usu.*

Rammentatevi fra l'anticaglie di Roma, o le Porte di Agrippa, o le statue del Vaticano. Si vedono pure, benchè di bronzo durissimo, consumate dal solo accostamento delle mani del popolo curioso e devoto. Io, quanto a me, credo poi che molto maggiore effetto avrebbero fatto in quei metalli, se non fussero stati toccamenti di mano, ma percosse di qualche grave.

Gli oppugnatori degl'infiniti indivisibili hanno abbondante materia di contraddire. Imperocchè avendo un grave velocitato,

maggior forza dopo la caduta da dieci braccia d'altezza, che dopo quella di due, seguirebbe che gl' infiniti momenti di quella fossero, o più di numero, o maggiori di forza, che quelli di questa. Di forza no, perchè essendo dell'istesso grave, son tutti eguali; dunque saranno più di numero; e così un infinito sarebbe maggiore d'un altro.

Qui bisogna che io rimetta questa causa al fòro del maraviglioso fra Bonaventura Cavalieri, appresso al quale non solo non è assurdo, che un infinito sia maggiore d'un altro, ma è necessario. Che tutte le linee d'un parallelogrammo a tutte le linee d'un parallelogrammo minore, abbiano la medesima proporzione, che il parallelogrammo al parallelogrammo, benchè sono infinite; e che tutti i cerchi d'un cilindro maggiore a tutti i cerchi d'un cilindro minore, sieno come il cilindro al cilindro, benchè sono infiniti, appresso di lui son verità, che vanno fra i principi della sua dottrina. La nuova Geometria degl' Indivisibili va per le mani dei dotti come miracolo di scienza; e per essa ha imparato il mondo, che i secoli d'Archimede e d'Euclide furono gli anni dell'infanzia per la scienza della nostra adulta Geometria.

Che poi il medesimo grave dovesse esser sempre diverso da sè stesso, potendo venir costituito con diversi, e diversi momenti di forza, secondo le maggiori o minori cadute, io credo che sia una delle più evidenti verità che si possano praticare nella meccanica filosofia. Mi maravigliava una volta come fosse possibile che nella stadera il medesimo romano, solo coll'esser avvicinato o allontanato dal sostegno, equiponderasse ora con quattro, ora con venti, ora con cento libbre di peso; finalmente l'assiduità dell'esperienza m'ha addomesticato quella maraviglia, che l'acutezza della matematica non potè mai diminuirmi colla dimostrazione. Basta che il peso assoluto de' corpi naturali sia invariabile, e che nel commercio civile quando si pesano le mercanzie, non posino velocitate, ma quiescenti; che quanto al resto, io credo che nel medesimo corpo sia necessario concedere la varietà dei momenti, conforme che varie saranno o le distanze dal centro della libra, o le inclinazioni dei piani su' quali si troverà, o i tempi delle cadute perpendicolari che avrà fatto. Siccome non si può dire diversificato da sè stesso il medesimo

corpo, per aver in sè una volta più caldo che l'altra, o maggior lume o più colorita tintura, così anco mi pare non possa inferirsi, che avendo or maggiore or minor virtù di momento, sia variato e mutato da quel che era prima, quanto alla quantità.

Ma che il momento interno de' gravi cadenti vada continuamente crescendo e moltiplicandosi, è manifesto dall' effetto stesso. Io domanderò qual è la causa del moto dei gravi all'ingiù? Certo non può esser altro che l'interna gravità, la quale se fosse sempre la medesima ed invariabile, anco la velocità del moto doverebbe sempre esser eguale a sè stessa; ma noi vediamo l'accrescimento troppo cospicuo nella velocità, adunque bisognerà concedere che si accresca anco la causa. Se da questa soffitta pendesse uno spago lungo fin qui, ed all'estremità di esso fusse attaccata una palla di piombo, la quale formasse un pendolo: immaginiamoci che detta palla venisse rimossa dal perpendicolo per trenta o quaranta gradi del suo cerchio: certo è che ella lasciata in libertà tornerà all' ingiù, reciprocando più volte l'andate e le tornate: è anco certo che con maggior velocità tras-

correrà le infime parti del suo cerchio, che le più alte. Ma non dovrebbe egli seguire il contrario? Chi non sa che l'infime parti del giro son le meno declivi di tutte l'altre? però la palla doverebbe correr per esse con minor velocità, che per le più alte e più declivi (parlo della palla quando viene all'ingiù). Qui mi pare che bisogni necessariamente concedere, che mentre la palla passa per le bassissime parti del giro, sulle quali, per esser quasi orizzontali, ell'ha pochissima inclinazione al moto, molto maggior momento abbia dentro di sè, che non aveva sul principio del moto, quando discendeva per le più precipitose. E questo è certo; poichè mentre la palla arriva al bassissimo punto del suo viaggio, ha dentro di sè conservati tutti quei momenti che l'interna gravità ha prodotti in tutto il tempo del precedente movimento.

Qui non vorrei che e' si facesse ricorso all'aiuto della velocità, per levar di possesso la moltiplicazione interna, e conservazione de' momenti. La velocità ne' gravi cadenti altro non è che un so che posteriore, e propriamente un effetto causato dai momenti intrinsechi del corpo che di-

scende; ma i momenti intrinsechi sono un certo che precedente, e sono la vera e l'unica causa della maggiore e minor velocità, e possono stare e sussistere da sè stessi, senza l'aiuto o la compagnia di velocità alcuna. Ciò si vede ne' gravi applicati alla libra con diverse lontananze, ovvero posti sopra piani diversamente inclinati, dove hanno i diversi momenti in atto, ma le diverse velocità solo in potenza. Ma la velocità per sè stessa non può già sussistere senza i momenti interni.

Sieno fin qui dette le opposizioni contro l'infinità della forza della percossa. L'esperienze che la favoriscono, e le invenzioni di quel famosissimo Vecchio eran queste. Egli, mentre viveva, in Padova fece far di molti archi, tutti però di diversa gagliardezza. Prendeva poi il più debole di tutti, ed al mezzo della corda di esso sospendeva una palla di piombo di due once incirca, attaccata con un filo lungo, per esempio, un braccio: fermato l'arco in una morsa, alzava quella palla, e lasciandola ricadere, osservava, per via d'un vaso sonoro sottoposto, per quanto spazio l'impeto della palla incurvasse, e si tirasse dietro la corda

dell'arco; noi supporremo che fosse intorno a quattro dita. Attaccava poi alla corda del medesimo arco un peso quiescente tanto grande, che incurvasse, e tirasse giù la corda dell'arco per lo medesimo spazio di quattro dita, e osservava che tal peso voleva essere circa dieci libbre; fatto questo, prendeva un altro arco più gagliardo del primo, alla corda di esso sospendeva la medesima palla di piombo col medesimo filo, e facendola cadere dalla medesima altezza, notava per quanto spazio ella attraesse la corda. Attaccava poi del piombo quiescente, tanto che facesse il medesimo effetto; e trovava che non bastavano più quelle dieci libbre che bastavano prima, ma volevano esser più di venti. Pigliando poi di mano in mano archi sempre più robusti, trovava che per agguagliar la forza di quella medesima palla di piombo, e di quella medesima caduta, sempre vi voleva maggiore, e maggior peso, conforme che l'esperienza si fosse fatta con archi più, e più gagliardi. Adunque, diceva egli, se io piglierò un arco gagliardissimo, quella palla di piombo che non passa due once, farà effetto equivalente a mille libbre di piombo. Pigliandosi poi

un arco mille volte più gagliardo di quel gagliardissimo, quella medesima pallina farà effetto equivalente a un milione di libbre di piombo; segno evidentissimo che la forza di quel poco peso e di quel braccio di caduta è infinita.

Abbelliva egli le specolazioni della filosofia con ornamenti di erudizione. Assomigliava la forza della percossa a quei cani generosi i quali non degnano di mostrare il lor valore nello steccato contro bestie poco feroci, ma si fanno ben conoscere nello strangolar leoni e sbranar elefanti.

Diversa dall' esperienza degli archi, ma però simile di conseguenza, è quest'altra operazione, colla quale egli inferiva che la forza d'ogni percossa sia infinita. Prendasi due palle di piombo eguali: pongasi l'una e l'altra sopra l'incudine, e si faccia cadere sopra di esse un martello dell'altezza di un braccio. È certo che quel piombo si ammaccherà. Pongasi sopra quell'altra palla un peso quiescente tanto grande, che faccia la medesima ammaccatura che nell'altre aveva fatta il martello, ed osservisi il peso sovrapposto, che sarà, per esempio, dieci libbre. Ora alcun crederebbe che la

forza di quella percossa fusse equivalente al momento di quelle dieci libbre di peso quiescente. Ma pensatelo voi. Prendasi i due medesimi pezzi di piombo egualmente ammaccati come stanno; se sopra uno di essi io poserò dieci libbre di peso quiescente, certa cosa è che non si spianerà più di quello che sia, avendo egli già un'altra volta sostenuto il medesimo peso di dieci libbre. Ma se vi farò cadere il martello dalla medesima altezza come prima, farà ben nuova ammaccatura: e per agguagliar questa, bisognerà posare sopra l'altro pezzo di piombo molto maggior peso che quel di prima. E questo succederà sempre con progresso, sino in infinito. Dunque si potrà dar caso che la forza di quella medesima percossa farà maggior effetto, che mille, anzi che un milione, e mille milioni di libbre di peso quiescente: segno manifesto che la forza della percossa sia infinita. Ad un'altra tornata rinnoveremo il tedio, e daremo ora fine al discorso.

## *LEZIONE QUARTA.*

---

### DELLA FORZA DELLA PERCOSSA.

Rare volte, sereniss. principe, degnissimo arciconsolo, sapientissimi accademici, ne' problemi naturali entra la dimostrazione di pura geometria. Però mi pare che quella opinione possa ammettersi per comportabile, la quale non avendo necessaria dimostrazione in contrario, salva la maggior parte dell'esperienze praticate, e s'accomoda più d'ogni altra con gli effetti della materia proposta. Che poi il filosofo, dopo detto un suo sentimento, sia obbligato a render la ragione di tutte le diversità d'accidenti che possono accadere, e non facendolo, seguiti per conseguenza che la sua ipotesi fosse falsa, ciò non mi par necessario. Se alcuno attribuisse la causa degli eclissi lunari all'interposizione della terra fra essa luna ed il sole, credo che direbbe assai bene. Egli addurrebbe per contrassegni di verità e per prova del suo detto,

che la luna non si eclissa mai, se non nelle opposizioni: che l'ombra quando entra sulla faccia lunare, si mostra rotonda, segno che può venire dalla sfericità del globo terreno: che l'eclisse non si fa mai se non quando la luna ha pochissima lontananza dall'eclittica; dalla qual via non si diparte mai l'ombra della terra: e potrebbe allegare altre conietture simili, le quali hanno forza di dimostrazione astronomica, e concorrono per provare che l'eclisse della luna nasca, non da altra cagione, che dall'interposizione della terra. Ma se quel filosofo non sapesse poi render la ragione dei colori che si scorgono nella luna eclissata, o di quella debol tintura di luce con che ella risplende, o di qualche altro simile accidente, non per questo quella sua opinione, che ha molti altri riscontri favorevoli e buoni, dovrebbe distruggersi affatto, e ributtarsi per vana, almeno fin tanto che da altri se ne adducesse una migliore.

Passeremo, senza perder tempo, nell'applicazione della similitudine alla seconda spezie di percossa, la quale sotto nome di Urto sarà da noi considerata.

L'urto par propriamente fratello della percossa, e potrebb'esser padre di molte specolazioni. Supponemmo ne' passati ragionamenti che la percossa sia lo scambievol concorso di due corpi, quand'uno di essi sia accelerato dall'intrinseca gravità. Per urto s'intenderà ora quel concorso di due corpi, quando almeno uno di essi sia velocitato da causa esteriore, come da vento, da forza d'animali, di fuoco, d'archi, o cose simili. Così sotto questo genere di percossa artifiziale si comprenderanno i colpi dell'artiglierie, di tutti quanti gli altri proietti, e de' martelli, particolarmente quando percuotono con moto orizzontale, ovvero all'insù, nel qual caso niuna operazione può far l'interna gravità.

Nell'efficacia dell'urto pare primieramente che abbia gran parte la quantità della materia, la specie della gravità, ed anco la figura. Almeno l'esperienze pare che lo dimostrino, benchè la ragione ci persuada il contrario. Se un soldato robusto dovesse tirare un colpo con una picca, per esempio, in questa famosa bugnola, al sicuro che io non avrei tanto cuore di starci dentro. Ma se quel medesimo uomo col solo ferro della

picca in mano, levatane l'asta, si provasse per fare il medesimo colpo, s'accorgerebbe che l'aggiunta di quel tanto legno che pareva superfluo, e doveva essergli un impedimento, era stato un aiuto troppo grande alla sua forza. Sarebbe forse curioso problema l'investigare, se quel legno della picca, essendo egualmente velocitato, facesse il medesimo effetto mentre si adopra disteso in asta, e mentre si adoprasse raccolto in una palla. Così anco se una trave, egualmente velocitata, fusse per dare il medesimo urto, percuotendo una volta per lo lungo, ed un'altra per traverso. Ma ritornando al colpo del soldato, non dovrebb'egli far maggior passata mentre percuotesse col solo ferro, che mentre dee muover anche tutta l'aggiunta di quel lunghissimo legno? Chi è quel che non sappia che più facilmente e più velocemente si muove dalla medesima forza un peso piccolo, che un grande? Pare adunque che la maggior quantità di materia, come più tarda a muoversi, dovesse piuttosto impedire la forza motrice, che aiutarla. Che la maggior mole faccia per accidente maggior operazione, che la minore, è cosa troppo manifesta; ma

che la materia per sè stessa vi abbia che far nulla, non pare assolutamente. Abbiamo un altro riscontro, dove si vede chiaramente che la materia accresciuta o diminuita non opera cosa alcuna. Osservisi nel cadere dei gravi. Una palla di piombo pesante una libbra caderà con una tal velocità: accrescasi la palla fino a cento libbre; essendosi dunque centuplicata la materia ed il peso, si accrescerà cento volte più anco la velocità. Questo sappiamo che fu l'errore de' filosofi antichi, i quali stimarono che l'effetto della velocità dovesse seguire a proporzione della materia. Ma il celebre Galileo ci ha fatto vedere che l'accrescimento della materia nelle cadute naturali niente opera quanto all'accrescer la velocità; e ciascun di noi sa che l'accrescimento della materia ne' moti artifiziali e violenti impedisce sempre più la forza della potenza motrice. E dunque ragionevole la causa del dubitare, se negli urti abbia che far cosa alcuna la quantità della materia. Esperimentiamo ora, se con principio simile a quello che pigliammo già nella considerazione della percossa naturale, riesca intendere qualche cosa intorno alla generazione della forza dell'urto ancora.

Figuriamoci in uno stagno, ovvero in un porto sommamente tranquillo, un vastissimo galeone lontano dalla sponda, per esempio, dieci passi, e che un uomo lo tiri per via d'una fune con tutta la sua forza. Io per me credo che quel vascello ancorchè pigro, quando arriverà a percuotere, darà tal urto nella sponda, che potrebbe far tremare una torre. Se l'istesso uomo, dalla medesima distanza, colla medesima forza, per l'istess'acqua tranquilla, tirerà una piccola filuca, o piuttosto una leggierissima tavola di abeto; questa nell'arrivare alla sponda, urterà essa ancora, e con molto maggior velocità, che il galeone; ma però io crederei che non facesse la millesima parte dell'operazione ch'averà fatta lo smisurato vascello. Cercasi la causa di questa diversità d'operazione. Qui la forza dell'urto non procede dalla velocità, poichè la tavola d'abeto urta con maggior velocità che il navilio; la potenza che ha tirato tanto l'uno quanto l'altro, è stata la medesima, e pur la maggior mole fa maggior effetto. Resta dunque, dirà qualcuno, che la causa s'attribuisca alla quantità della materia. Contuttociò io sarei di parere che nè anco

la materia vi avesse che far cosa veruna. Questo è ben certo, che la materia per sè stessa è morta, e non serve se non per impedire e resistere alla virtù operante. La materia altro non è che un vaso di Circe incantato, il quale serve per ricettacolo della forza e de' momenti dell'impeto. La forza poi e gl'impeti sono astratti tanto sottili, son quintessenze tanto spiritose, che in altre ampolle non si posson racchiudere, fuor che nell'intima corpulenza de' solidi naturali. Questa dunque è l'opinion mia: la forza di quell'uomo traente è quella che opera, è quella che urta. Non dico la forza ch'egli fa in quell'istante di tempo, quando il legno arriva a dare il colpo, ma tutta quella che egli precedentemente averà fatto dal principio sino al fine del moto. Se noi chiederemo, quand'egli tirava il galeone, per quanto tempo durò a faticare; risponderà, che per muovere quella gran macchina per lo spazio di venti passi, vi volle forse una mezz'ora di tempo e di fatica continua: ma per tirar quel legnetto piccolissimo, non vi messe nè anco quaranta battute di polso. Però la forza, che per lo spazio di mezz'ora continuamente, quasi da

vivace fontana, scaturì dalle braccia e dai nervi di quel facchino, non è mica svanita in fumo, o volata per l'aria. Svanita sarebbe, quando il galeone non avesse potuto muoversi punto, e sarebbe tutta stata estinta da quello scoglio e da quel ritegno che gli avesse impedito il movimento. Si è bene impressa tutta nelle viscere di quei legnami e di quei ferramenti di che è composto e caricato il navilio; e là dentro si è andata conservando ed accrescendo, astrattone però quel poco che l'impedimento dell'acqua può aver portato via. Qual maraviglia sarà dunque, se quell'urto il quale porta seco i momenti accumulati per lo spazio di mezz'ora, farà molto maggior effetto che quello il quale non porta seco altro che le forze e i momenti accumulati in quaranta battute di polso?

Io inclinerei forse a credere, che se e' fusse possibile di racchiudere e ristringere dentro a un vilissimo emisfero di noce, ma infrangibile, tutta quella forza e fatica che nello spazio di mezz'ora è stata prodotta dal traente del nostro immaginato vascello; crederei, dico, che forse quel leggierissimo guscio facesse, nell'atto dell'urtare, la me-

desima operazione che faceva l'immensa mole del navilio. Ma un guscio di noce, lasciandosi muovere troppo presto, non permette che altri imprima in esso tanta virtù e tanta forza, quanta se ne imprime in una macchina immensa di un gran corpo mobile. Se una persona mediocremente gagliarda, appoggiate le spalle ad un muro di quest'edifizio, durasse a spinger in esso una mezza giornata continua, con intenzione e con vanto di rovinarlo, io non so qual di noi sarebbe sì continente del riso, che non beffeggiasse il novello Sansone.

Nondimeno le forze prodotte da colui, potrebbero forse essere sufficienti, non dico per rovinare un edifizio, ma per ispiantare una montagna, quando però si potessero unire ed applicar poi tutte insieme in un urto solo. Se fusse possibile, come in effetto è, che tutta quella forza generata nel tempo di un mezzogiorno non fusse stata applicata a poco a poco alla muraglia resistente, ma si fusse andata conservando in qualche ricettacolo, e poi in ultimo si fusse applicata tutta in un tratto al muro resistente, io fortemente dubiterei che in cambio di dar materia di riso, si fosse rinnovata l'antica tragedia de' Filistei.

Vedesi talvolta un villano affaticato mettersi sotto qualche portico a giacere sulle pietre; e per dir poco, farà anche una dormita d'una grossa ora. Credibil cosa è che nello svegliarsi senta qualche poco di dolore nella parte del corpo la quale sarà stata per di sotto sui duri marmi; ma però poco sarà il travaglio, posciachè quello stretto e premuto toccamento, ch'egli in virtù del proprio peso ha fatto sopra quei sassi, si è distribuito per lo lungo spazio d'un'ora, e però si è renduto assai comportabile. Se quell'istesso contadino fosse venuto dormendo con caduta precipitosa fin dal ciel della luna (che quanto al sonno, io non credo che il prete Janni possa dormire su piume più delicate, nè con riposo più soave, in tutte le parti del corpo) quando poi egli arriverà in terra a dar la percossa, allora si vedrà quanto meglio per lui era il giacere su i nudi sassi, e patir poco travaglio per un'ora continua, che dormire nel grembo dell'aria e sulle piume de'venti, per dover poi in un tempo quasi istantaneo supplire a tutta quella operazione del calcato toccamento, che per lo spazio d'un'ora si sarà

risparmiato. Sono molti che stridono per dolori di podagra, di renella e d'altre calamità. Se un medico incantatore promettesse di voler con tessalica chirurgia sospender quel travaglio a un tribolato, per un terzo d'ora, parrebbe benefizio singolare, ed anco il sarebbe. Ma se dopo il tempo della sospensione, o tregua del dolore, non solo ricominciasse il tormento come prima, ma dovesse anco piombare addosso al paziente tutto quel travaglio accumulato, dal quale per quel terzo d'ora era stato libero, io credo che minore operazione farebbe contro di lui una cannonata che lo colpisse nel mezzo del petto. Ma ritornando dalle passioni alla meccanica, appressiamoci alla fine del discorso, e concludiamo oramai che la forza di quel martello, o di quel proietto per linea orizzontale, che urta con tanta efficacia in quell'obietto, non può esser altro che virtù impressagli dalla macchina che l'avrà velocitato, ed appunto è la medesima virtù in numero che dalla macchina medesima scaturì: e diciamo che tanto maggiore sarà il colpo, non già quanto sarà maggior la mole, o la gravità, o la velocità del mo-

bile urtante, ma sì bene quanto maggiore sarà stata la renitenza del mobile all'esser cacciato.

Imperocchè quella che a noi par maggior renitenza d'un mobile all'esser velocitato, non è che realmente ella sia renitenza di sorta alcuna, che per linea orizzontale non vi è, ma sì bene perchè a mover quel tal corpo, con quella tal velocità, si ricerca che in esso s'imprima molto impeto. Non vi è ignota la quistione famosa, che cerca se i proietti sieno portati dal mezzo ambiente, o dalla virtù impressa. Ma però questa è stata assai ventilata, ed anco vinta dal medesimo Galileo nella sua maggior opera. Questi vuole che il mezzo non sia potente a portar i corpi separati dalle macchine proicienti, ma sì ben l'impeto impresso dentro alla crassizie ed alla corpulenza della materia. Se altri mi chiedesse che cosa sia quest'impeto impresso colà dentro agli arcani invisibili delle materie naturali, io direi che non lo so, non già per questo verrei a concedergli ch'egli non vi sia. Non mi maraviglio che quel proietto, fin ch'egli viene accompagnato dal braccio del proiciente, si muova, come so-

spinto; ma dopo ch'egli è libero, e fuori del pugno che l'ha velocitato, quel continuare a muoversi per lungo spazio mi farebbe restar attonito, s'io non m'immaginassi qualche virtù assistente, ed impressa in quel mobile, atta a portarlo per l'aria. Sarebbe un effetto senza causa, cioè un assurdo in natura, se una palla d'artiglieria volasse attraverso per l'aria, impedita dal mezzo ambiente, e non aiutata da potenza alcuna che l'accompagnasse. Adunque par necessario che nel corpo mobile s'imprima qualche virtù (qualunque ella sia) atta a cagionare il moto e la velocità, o maggiore o minore, conforme che maggiore o minore sarà essa virtù impressa: la qual virtù nell'estinguersi poi, cioè nell'urtare in un corpo fermo e resistente, fa quell'effetto che chiamiamo urto. Che poi le forze degli uomini, dei venti, degli archi e del fuoco non solo s'imprimano, ma anco si conservino e si moltiplichino l'una sopra l'altra ne' corpi naturali, l'esperienze sono infinite, ma fra l'altre questa è chiarissima. Immaginiamoci una galera che comincia a muoversi; se quando la ciurma dà la seconda vogata, l'impeto della prima non fosse con-

servato dentro alla corpulenza di quel navilio, e del suo carico, egli non camminerebbe mai con velocità maggiore di quella che gli conferì la prima vogata stessa; così ancora se il momento della seconda remigata non si moltiplicasse, e non si aggiugnesse sopra quel della prima, non occorrerebbe mandar il nome di Ferdinando ed il valor della Toscana per l'Oriente a danneggiar la Barbarie. È ben vero che la moltiplicazion degli impeti non si va facendo, se non in quel primo centinaio di vogate, fin tanto che l'impedimento dell'acqua arriva ad agguagliarsi alla virtù d'una vogata; ed allora la velocità non cresce più, restando in equilibrio la resistenza continua dell'acqua, e lo sforzo pur continuo della ciurma.

Tronchinsi oramai le superfluità de' discorsi, essendomi con lunghezza pur troppo noiosa affaticato nell'esporvi sì alti concetti, lasciati da quel sapientissimo Vecchio sopra la forza della percossa.

Dicemmo che la gravità ne' corpi naturali non dorme mai, ma continuamente lavora: che però in ogni brevissimo tempo procede un impeto eguale al peso assoluto

del corpo pesante. Dicemmo anco che i medesimi gravi mentre cadon per aria, conservano detti momenti, non avendo solido alcuno sottoposto che coll'opporsi gli estingua. E che però la moltiplicazione delle forze d'ogni grave cadente, quando arriva a percuotere, dee esser infinita. Si produssero alcune ragioni; perchè causa dunque non seguisse l'operazione infinita, se infinita era la virtù. In quest'ultima parte della percossa artifiziale abbiamo detto che la forza dell'urto non dipende altrimenti dalla quantità della materia; poichè se ciò fosse, converrebbe che la medesima palla di sessanta libbre di ferro facesse sempre la medesima operazione, lanciata una volta da un uomo, ed una volta avventata da un cannone. Non dipende nè anche assolutamente dalla velocità; perchè con maggior velocità urterà una tavola d'abeto tirata per l'acqua quiescente, che un vastissimo galeone, e pur il meno veloce farà maggior violenza nell'urtare. Si può dunque con ragione affermare, che di qualsivoglia corpo velocitato da potenza esteriore, l'efficacia nell'atto dell'urtare non sia altro che virtù impressagli dalla potenza di chi l'avrà mosso.

E però si vede che la forza dell'urto non riesce maggiore, conforme sarà maggior la materia, o la gravità, o la velocità; ma solamente secondo che maggior sarà stata la sua renitenza all'esser mosso, cioè secondo ch'egli avrà dato maggior campo alla potenza motrice di poter imprimer in esso maggior cumulo di virtù.

Che poi la forza dell'urto debba esser anch'essa infinita, vi militano l'istesse ragioni dette intorno alla percossa naturale.

Benefizio per certo ha ricevuto questa dottissima accademia dal mio discorso; avendo io con proposte ottuse cagionato obbiezioni ingegnose, e con pensieri rozzi risvegliato nei vostri sottilissimi ingegni concetti peregrini.

## *LEZIONE QUINTA.*

---

### DELLA LEGGEREZZA.

Se alcuno giammai si ritrovò che giustamente meritasse il titolo di leggierezza, nessuno, per mio credere, può mostrarsi più degno di quest'attributo, che colui il quale ardisca di pronunziare che tutte le cose create sieno leggiere. Che l'incudini, le colonne, le montagne sieno corpi non solamente privi di gravità, ma anco tali che abbiano dentro di sè principio di leggerezza positiva e assoluta, sembra proposizione piuttosto di temerità, che di filosofia. Nondimeno, sereniss. principe, degnissimo arciconsolo, virtuosissimi accademici; nondimeno avrò io ardimento in questo giorno costituirmi reo di tanta temerità; supplicando però l'esquisitezza de' vostri giudizi a non fulminare contro di me la sentenza, prima che sieno state esposte le mie ragioni. Esamineremo con questo discorso le opinioni antiche circa la gravità e la leggerezza. Con un altro fra

pochi giorni, continuando il paradosso, ci sforzeremo provare la leggerezza assoluta di tutte le cose.

Le Nereidi stabilirono un giorno di voler comporre una Somma di filosofia. Aprirono la loro accademia colà ne' profondissimi fondi dell'oceano del Sur. Cominciarono poi a scrivere i dogmi della fisica, conforme facciamo ancor noi abitatori dell'aria nelle scuole nostre. Vedevano queste ninfe curiose che parte delle materie praticate discendevano nell'acqua abitata da loro, e parte ascendevano. Però subito, senza star a pensar ciò che potesse seguire negli altri elementi, conclusero che delle cose, alcune son gravi, cioè terra, pietre, metalli e simili, poichè nel mare discendono; ma alcune son leggieri, come aria, sugheri, cera, olio, ed una gran parte de' legnami, perchè salgono dentro all'acqua. S'elle procedessero temerariamente, o no, seguitando la semplice scorta del senso, senza correggerla coll'uso della ragione, io non lo so: so bene che potrebbero difender la causa loro coll'esempio riverito di filosofi venerabili. Io fabbricando poi chimere tra me stesso, m'accorsi che era comportabile l'errore d'in-

considerazione commesso da quelle donzelle marine, le quali pronunziarono per leggieri molte cose da noi tenute per gravi. Fantasticava coll'immaginazione, e mi dipingeva sopra la testa un altissimo pelago d'argentovivo. Ecco che io son nato e allevato nel fondo di questo fluido metallo, conviemmi ora scrivere un Trattato sopra la leggierezza e la gravità. Subito fatto un tantino di riflessione, discorso così. Sono tanti anni che io pratico in questo gorgo, dove per esperienza continua ho veduto sempre che bisogna tener legato tutte le sorte di roba, fuor che l'oro, acciocchè elle non sormontino, e se ne fuggano verso l'alto. Dunque senza dubbio tutte le cose son leggieri, ed hanno inclinazione per natura d'andare all'insù, tanto l'acqua, quanto la terra, come anco le pietre, i metalli, e in somma ogni altra cosa corporea, fuor che l'oro, il quale solo si ritrova descendente nell'argentovivo. Al contrario poi penserei che la filosofia delle salamandre (supposto ch'elle abitino nel fuoco) fosse per istabilire ogni cosa per grave, compresavi anco l'aria. Ma passiamo omai dall'immaginazioni astratte alle verità praticate. Nel primo del Cielo al testo diciassettesimo

si definisce così. Grave è quello la cui naturalezza è di andare al mezzo, leggieri è quello la cui naturalezza è fuggir dal mezzo. Però fra gli elementi la terra e l'acqua, che vanno verso il centro, son gravi: il fuoco che da quello si parte, è leggiero. All'aria poi è stato dato il privilegio della neutralità indifferente, o, per dir meglio, della participazione. Posciachè essendo ella stata considerata dal filosofo nella sua propria sfera, e non in luogo alieno, si è veduto che ella vi sta ferma; però si è concluso aver ella per principio intrinseco tanto l'andar verso il mezzo, quanto anco il dipartirsi da esso. Queste definizioni potrebbero sembrare ad alcuno poco diverse da quelle che raccontava dianzi delle Nereidi, approvate dal senso, ma non corrette dalla ragione. Però per purgarle dal sospetto, se si potrà, stimo bene il chiamarle all'esame.

Le definizioni della fisica differiscono in questo da quelle della matematica, perchè quelle sono obbligate di adattarsi ed aggiustarsi col loro definito; ma queste, cioè le matematiche, sono libere, e possono formarsi a beneplacito del geometra definitore. La ragione è assai chiara; perchè le cose

definite nella fisica non nascono insieme colla definizione, ma hanno di già la sussistenza da sè stesse, e si ritrovano anteriormente nella natura. Però se la definizione non s'accomodasse precisamente al suo definito, non sarebbe buona. Ma le cose definite dalla geometria, cioè dalla scienza dell'astrazione, non hanno altra esistenza nell'universo del mondo, fuor che quella che gli conferisce la definizione nell'universo dell'intelletto. Così quali saranno definite le cose della matematica, tali puntualmente nasceranno insieme colla definizione istessa. Se io dicessi, il cerchio è una figura piana di quattro lati eguali e quattro angoli retti, non sarebbe mica cattiva definizione; ma converrebbe poi in tutto il rimanente del mio libro, quand'io nominassi cerchio, intendere una certa figura che da altri è stata detta quadrato. Chi dicesse nella fisica, il cavallo è animal ragionevole, non meriterebb'egli titolo di cavallo? Vedasi dunque prima diligentissimamente se il cavallo sia animal ragionevole sì, o no, e poi definiscasi conforme egli sarà, acciò la definizione fisica si adatti al suo definito, e non abbia da numerarsi fra le difettose.

Ma ritorniamo alla considerazione del nostro testo. Grave è quello che va all'ingiù verso il mezzo. Io l'ho caro. Qui, cosa certa è che quella parola grave significa un corpo il quale non vada in giù per accidente, ma abbia principio interno di gravità. Bisogna dunque che tutte le cose le quali discendono, abbiano principio intrinseco di gravità, altrimenti la definizione discorderebbe dalle cose definite. Ma chi mi assicura che la terra, ancorchè si veda manifestamente andare all'ingiù, abbia questo principio intrinseco di gravità? forse perchè ella si vede discendere? Dunque la proposizione sarebbe fondata sopra il solo giudizio del senso. Troverò ben io un mezzo nel quale ella ascenderà con impeto più veloce che altri non crede. Si chiamerà forse moto naturale la discesa che fa la terra nell'aria, e moto violento la salita che fa la medesima terra nell'argentovivo, perchè molto più spesso ed in maggior quantità si vede discender della terra per l'aria, che salire nel metallo liquefatto? Certo no. Il più ed il meno, la maggiore o minor frequenza dell'esperienze non hanno forza di poter decidere nel litigio di così gran

controversia. Mentre dunque non venga dimostrato che nella terra sia quel principio intrinseco dell'andare all'in giù, io, con buona grazia de' testi, riceverò quella definizione per una semplicissima imposizione di nome; mutando il verbo dell'ESSERE nel verbo CHIAMARSI, accomoderò la definizione, per me medesimo, in questo modo: *Grave si chiama quello che discende verso il centro.* Ogni volta poi che e' si dirà: la terra è grave, io lo confesserò ancor io, ma però interpretando sempre che quella parola GRAVE non voglia significare altro, se non descendente nel mezzo più leggiero.

Che poi nell'aria sieno unitamente la gravità e la leggierezza (siccome il filosofo in tanti luoghi afferma), a me pare inintelligibile dal mio poco cervello, ed inesplicabile da qualsivoglia facondia. Interrogherò qualcuno più perspicace di me, se quelle due virtù che son nell'aria, sieno eguali tra di loro, o pur diseguali. Se risponderà, sono eguali; ed io soggiungerò: adunque son nulle, imperocchè due possanze eguali, traenti per la medesima linea retta, al contrario però l'una dall'altra, non posson fare effetto alcuno. Come dunque ha saputo in-

dovinare la perspicacia filosofica che queste due potenze nell'aria si ritrovino, mentre non posson produrre effetto alcuno per lo quale si manifestino? Mi si risponderà forse che son diseguali. Sia: e pongasi, per esempio, che predomini quella virtù la qual tende in alto. Chi ha poi saputo investigare che e' vi sia quell'altra contraria minore, la qual tira all'in giù, mentre non facendo effetto alcuno, vi sta nascosa e superflua, appunto come se non vi fosse? Se mi saltasse capriccio di dire che anco nella terra è molto di gravità, ma però qualche poco di leggerezza, con quale argumento si sforzerebbero i filosofi di convincermi? Se nel fuoco io dirò che sia molta leggerezza, ma però con qualche poco di gravità, chi potrà giammai persuadermi che egli sia assolutamente leggiero, senza niuna sorta di gravità mescolata? Forse l'antica filosofia ha determinato che l'aria sia naturalmente e grave e leggiera, perchè alle volte ella sale, ed alle volte discende? Ma questo medesimo effetto si vede anco nell'acqua e nella terra, secondo la diversità de' mezzi; adunque ancora nell'acqua e nella terra dovrà esser la medesima mistione.

di gravità e di leggierezza, variata solamente nella dose. Concludiamo pure questo punto, che non solo nell'aria, ma nè anco in nessuno degli altri elementi posson ritrovarsi principj diversi di gravità e di leggierezza uniti insieme. E stabiliamo, che volendosi porre queste due cose, gravità e leggierezza, negli elementi, sempre s'urterà in qualche scoglio d'inesplicabil difficoltà.

Tentiamo ora di provare che gli elementi (considerati tutti insieme) non possono aver in sè principj intrinseci di movimento diverso, cioè alcuni di essi di andare in su, ed altri di muoversi in giù: ma o conviene che tutti sieno assolutamente gravi, o tutti sieno semplicemente leggieri, colla sola diversità del più e del meno.

Primieramente ciascuno degli elementi si è preso nel mondo quel luogo che gli conveniva, non confusamente, ma secondo la proporzione del suo momento interno, o sia di gravità o di leggerezza. Alla terra come gravissima è toccata la sede vicinissima al centro; all'acqua non tanto grave si è assegnata la sfera seguente e contigua alla terrena. Dalla gravità positive dell' acqua

alla non gravità dell'aria, e molto più dalla gravità dell'acqua alla leggerezza del fuoco, è un passaggio infinito; dall'esser qualche cosa all'esser niente, ovvero dall'esser qualche cosa all'esser meno di niente, è passaggio infinito: adunque il luogo dell'aria, e molto più quello del fuoco, doveva essere infinitamente lontano da quello dell'acqua, per continuar la proposizione nell'ordine dell' universo. So che altri ricorrerebbe all'aiuto del sognato concavo lunare, il quale se si ritrovasse in natura, potrebbe far qualche effetto. Ma passiamo ad altri argomenti.

Che di tutti i contrari uno solo sia positivamente vero, e l'altro una piccola negazione, non è opinione nuova, ed anco non è falsa. Certo è che ella si prova quando si concedono questi due principj, il primo è, che non debbono moltiplicarsi gli enti senza necessità; il secondo, che indarno si fa con più cose ciò che può farsi con meno egualmente bene. Perchè dunque porre una nuova qualità, cioè il freddo, se la sola privazione del calore adempisce tutti gli offizi che posson giammai assegnarsi alla posizione della freddezza? A che serve il raddoppiare, per dir così, le qualità del-

l'umido e del secco, della luce e delle tenebre, della gravità e della leggerezza, se la natura colla sola posizione d'una di queste contrarietà conseguisce immediatamente la sua contraria?

Comunque ciò sia, spero d'aver ancora tanto da poter in qualche modo provare che di queste due cose gravità e leggerezza, una sola sia assolutamente e positivamente vera, e l'altra una semplice privazione di quella, e un vocabolo immaginario. Se la natura avesse impresso nella terra l'instinto d'andare in giù e di aderire al centro, ma nel fuoco il desiderio di sollevarsi in su verso la circonferenza, verrebbero senza dubbio gli elementi ad aver dentro di sè principio intrinseco di separazione e disunione. Se con isforzo continuo s'affaticano per separarsi la terra e l'acqua dall'aria, ed il fuoco dalla medesima aria, bisognerà pur ricorrere per isfuggire il pericolo della discontinua continuazione del mondo (assurdo orribile); converrà, dico, ricorrere alla forza del vacuo, o d'altro tale, acciò si mantenga la connessione della natura e l'unione degli elementi.

Ma perchè ricorrere al vacuo? (il quale,

per mio credere, non ha forza alcuna, e si dà senza veruna repugnanza, e piccolo e grande) se la natura con un solo e semplicissimo decreto poteva rimediare al pericolo di tanto inconveniente. Facciansi tutte le cose gravi, ovvero tutte leggieri, che così necessariamente ne seguirà la perpetua continuazione degli elementi, senza introdurre la necessità d'altra sorta di legame.

Fin qui s'è veduto che la filosofia antica, a similitudine delle Nereidi, dichiarò per gravi quelle cose che tali forse non sono, ma tali però appariscono al senso. Che poi la terra e l'acqua sieno assolutamente gravi, si è veduto ciò non seguitare in virtù della definizione. Nella matematica quale sarà la definizione, tali bisognerà che sieno le cose definite. Nella fisica ancorchè si definisca per grave ciò che discende, non però ciò che discende necessariamente sarà grave. La natura non muta leggi; mentre gli uomini formano i decreti. Che nell'aria sieno le due virtù di gravità e di leggerezza, ciò si è veduto impossibile, non potendo quelle esser nè eguali nè diseguali. Che degli elementi alcuni sieno gravi, ed alcuni leggieri, si è veduto esser

opinione la quale ha in sè altrettanto di ambiguità, quanto ha sempre avuto di seguito e d'applauso: però da noi si è posta da parte, come perniciosa alla continuazione degli elementi, e produttrice di assurdi nella natura.

Restano gli altri due concetti, che ogni cosa sia grave, ovvero ogni cosa sia leggiera.

Io in una delle prossime tornate, seguitando il discorso delle mie leggerezze, mostrerò che le dette due opinioni stanno bilanciate ed equilibrate con ogni egualità, senza un minimo vantaggio tra di loro, a segno tale che io stimo totalmente impossibile potersi alcuna delle due opinioni con assoluta e necessaria dimostrazione provar per vera, o convincer per falsa. Certo è ch'io non ho saputo finora trovar argomento o sperienza alcuna la quale necessariamente convinca la gravità, o la leggerezza delle cose. Esporrò la mia opinione paradossica, che tutte le cose create sieno leggieri, con isperanza che confesserete esser almeno nel mio cervello quella qualità che negherete essere negli elementi.

## *LEZIONE SESTA.*

---

### DELLA LEGGEREZZA.

Nel passato discorso fu detto, che la sola gravità, o la sola leggerezza pareva ritrovarsi negli elementi. Consideriamo ora a quale di questi due partiti è più verisimile che si sia appigliata la natura; cioè s'ell'abbia fatto tutte le cose leggieri, ovvero tutte gravi. Io so, sereniss. principe, degnissimo arciconsolo, virtuosissimi accademici; io so che alcuni filosofi non solo antichi, ma anche moderni, hanno creduto che tutti gli elementi sien gravi, ed abbiano interiormente principio di moto verso il centro del globo terrestre. Opinione veramente giudiziosa, colla quale si salvano tutte l'esperienze praticate, e si escludono molte inconvenienze che seguirebbero, supposto ritrovarsi attualmente quelle due qualità contrarie ed incompatibili, gravità e leggerezza. Questi tali fautori della gravità si fondano egualmente sull'esperienza e sul

discorso. Ma però non può negarsi che mettono perpetuamente una petizione di principio troppo manifesta. Dicono essi: Tutte le cose le quali si muovono all'in giù, vi vanno per principio di momento interno. Ma non disputiamo noi per appunto di quella cosa medesima che voi supponete? Il rimanente poi dei movimenti all'in su, bisogna che io lo confessi, lo salvano benissimo in questo modo. Dicono: Se alcuni corpi si muovono in su, come l'aria, per esempio, nell'acqua, il fuoco nell'aria, e nell'argentovivo i marmi, ciò non avviene già per interna virtù la quale spinga in alto le nominate materie, ma sì bene per espulsione fatta dal corpo ambiente. Questo, come più grave, discaccia le materie meno pesanti da lui circondate, e le ributta più lontano dal centro che egli possa. Quel moto poi di repulsione vien da noi nominato movimento all'in su.

Ora venendo io alla proposizione del paradosso, abbraccio la parte contraria, e pronunzio così. Tutte le cose per instinto e principio innato fuggono dal centro e vanno in su. Conosco da me stesso che questa

ancora è petizion di principio. Lo confesso; ma non sarebbe iniquità manifesta, se altri negasse a me quello che colla medesima franchezza da lui si usurpa? Primieramente ancora da ogni avversario alla mia posizione si concederà che uno elemento intero vada in su. La terra, i sassi, i metalli posti dentro mezzi meno leggieri ascenderanno essi ancora, ed io dirò per virtù interna. Il rimanente poi de' moti che vanno in giù, da me si salva nell'istessa maniera, come abbiam detto farsi dalla setta contraria. È vero che la terra nell'aria discende; i sassi e i metalli nell'aria e nell'acqua; l'oro in tutte le materie fluide e cedenti. Non già perchè queste cose non abbiano anch'esse quell'interno motivo di salire; ma perchè ritrovandosi dentro mezzi che l'hanno maggior di loro, son rispinte e discacciate verso il centro dall'ambiente più vigoroso. Ogni cosa si sforza per andare in alto e dilungarsi dal centro, ma però con disugual virtù: quindi è che alcune quasi perdenti discendono abbasso, non per naturalèzza, ma piuttosto per perdita di contrasto e per inferiorità di momento; mentre intanto ascen-

dono sopra il capo di esse, come vittoriose, le più leggeri.

Ad alcuni dà grandissimo fastidio la chiarezza dell'esperienza in contrario. Vedesi un gran pezzo di marmo giacere là disteso sopra la terra; non vi è forza d'uomo, per robusto che sia, la quale basti per sollevarlo; e queste non sono apparenze chimeriche, ma verità palpabili e reali; adunque senza tanti sofismi la gravità è cosa manifesta. Se quel marmo fosse leggieri, non vi bisognerebbon Turni o Polifemi per alzarlo da terra, ma potrebb'esser sollevato da ogni debole donnicciuola. Aggiungasi di più per rinforzar l'obbiezione, che in ogni gran mole, o sia di marmo, o di ferro, o di piombo, io confesso sentirsi quel glutine tenacissimo, e quei fumicoli invisibili ma gagliardi, che par che a viva forza la tirino verso 'l centro. E questo col popolar vocabolo si chiama peso. Chi lo negasse, meriterebbe nota non meno di sfacciataggine, che di stupidità. Io non nego che molti schiavi nella darsena del trionfal porto di Livorno si affatichino; ma solamente controverto se essi facciano quelle operazioni per eleziono della loro interna volontà, o pure come

agenti forzati, e non volontarj, lavorino ad arbitrio d'altri.

Parmi che le due opinioni fautrici una della gravità e l'altra della leggerezza camminino fin qui del pari, e restino fra di loro con ogni egualità bilanciate. Venga ora dove mancano i sillogismi della logica, le parzialità della natura a favorir la posizione della leggerezza, e succedano gli argomenti per abbatter la gravità.

Ma che? non è bisogno di prove sillogistiche per via di discorso, dove la natura stessa parla con voci di chiarezza non meno all'intelletto che al sentimento. Ogni fiore che s'apra sui prati, ogni pianta che verdeggi nelle selve, son tante bocche e tante lingue, colle quali parlando, la materia creata manifesta la sua interna inclinazione. Questa si è, non di andar al centro della terra, ma piuttosto di partirsi da esso, come manifestamente si vede.

Appariscono i giorni di primavera. Comincia la virtù motrice del caldo ad agitare sotto la superficie del terreno, ed a muovere da un luogo a un altro quei minimi corpicciuoli atti a trasformarsi in piante. Questi dopo l'ozio del freddo iemale, co-

minciando a trascorrere per gli occulti meati del terreno, inciampano casualmente nel seme di quell'erba, e nelle radici di quella pianta. Sormontando poi per le vene occulte alle parti più alte di esso seme, scappano fuori, e producon primieramente quel tenero germoglio. Sopraggiungono intanto per le fibre invisibili nuove materie ascendenti, e vanno successivamente a trapassare ed a collocarsi sopra le cime delle già innalzate. Dopo queste vengon l'altre, e col progresso del tempo s'innalza nell'aria, non so per qual forza d'incanto, una mole pesantissima, cioè a dire, una quercia, un abete, un pino.

Veggiamo ora se questa ascensione si faccia o passivamente per l'attrazione del calore, o pure attivamente, perchè la materia stessa abbia in sè principio intrinseco di fuggire dal centro e poggiare in su.

Io non vidi mai se nell'agghiacciato settentrione nascano le piante perpendicolari al piano della campagna, ovvero inclinate sull'orizzonte del paese nativo; so ben di certo che quando elle fossero attratte dal calore, ovvero si sollevassero per incontrarlo, dovrebbero non già innalzarsi a piom-

bo sulle pianure della campagna, ma sorger da terra inclinate con angolo meno di mezzo, retto. Segua pur ciò che vuole nei campi d'Irlanda e di Norvegia, che a me basta il vedere nei giardini della Toscana i cipressi dirizzati colle cime, non già verso le parti calorifiche del mezzogiorno, dalle quali ricevendo il benefizio dovrebbero anche aver l'attrazione, ma sì ben verso 'l punto verticale della nostra sfera, e pur da esso ricevon forse minore influenza di consolazione, che da qualunque punto della zona infiammata.

Potrebbe alcuno rispondere che le piante hanno bensì la propensione d'andar verso la parte del cielo meridionale, donde vien loro l'influenza amica; ma però convien ch'elle spuntino con indifferente pendenza dalla superficie orizzontale della campagna spianata, e che però sorgano erette al piano sottoposto.

Ammetterei questa ragione, quand'io non avessi veduto sorgere gli alberi anco sulle coste pendenti delle montagne, dove si conosce che essi non hanno riguardo alcuno, nè all'andar verso la zona passeggiata dal sole, nè al partir con angoli eguali dalla

superficie terrena; ma solo osservano indifferentemente il partir a dirittura dal centro della terra. Segno assai evidente che l'interno principio delle cose create sia il fuggir dal centro. Forse amano l'andare a dilatarsi, e, per dir così, a respirare nell'ampiezza del mondo più spazioso. Che ignobile appetenza sarebbe quella delle cose mondane, se elle desiderassero d'andare a confinarsi nelle più intime angustie della terra? dove, o non potrebbero giammai pervenire, o pervenute che fossero, resterebbero sepolte lungi dalla natura vegetante, nel gelo d'una perpetua morte, nell'ozio d'una sempiterna infecondità.

Sogliono, nelle quistioni controverse della natura, osservar come la medesima natura si governi in cose non molto differenti; così poi s'argomenta, come si dice, a simili, e s'inferisce che nel caso che si ha per le mani, l'istesso possa intervenire.

Osservo che nella diffusione della luce, nell'emanazione delle spezie visibili, nello spargimento del suono, la natura sempre si serve di quelle linee che chiamano divergenti, le quali partendo da un punto, si diffondono in una sfera. Non ho già saputo

ritrovar caso alcuno che sia familiare alla natura, ed usitato nel mondo, nel quale la diffusione ed il moto si faccia per linee convergenti e concorrenti in un punto. I raggi che partono dal corpo luminoso del sole, si diffondono per l'universo con linee, le quali allargandosi sempre più, mostrano di fuggir l'angustie, e di appetir la dilatazione. L'istesso fanno i raggi de' pianeti, dell'altre stelle fisse, de' nostri fuochi; anzi l'istesso osservano ancora tutti quei simulacri che partono dagli oggetti visibili: l'istesso fanno le linee, o, per dir meglio, l'ondate degli increspamenti sonori per l'aria: l'istesso fa la diffusione di quei piccolissimi corpicciuoli che partono dalle materie odorose.

Quanto all'arte, non m'è nuovo che ella fabbrichi specchi che uniscano i raggi della luce, e che ella faccia vasi e stanze le quali riconcentrino ad un punto le linee del suono. Ma che la natura abbia messo nelle cose create sullunari un principio intrinseco di momento verso il centro, cioè verso l'angustie d'un punto, con appetenza d'eterna infelicità, ciò mi è nuovo, inopinabile, e senza esempio alcuno.

Orsù. Voglio concedere che le cose abbiano principio intrinseco e naturale di andare al centro; ma non però mi si neghino gli assiomi della fisica che si concedono a tutti. Ogni agente opera per lo suo fine. Così la rondine, dice Aristotile, fa il nido, il ragnatelo ordisce la rete, l'albero fa le foglie, tutti per conseguire il lor fine. Domando ora io: Potrà giammai l'elemento della terra, potrà giammai l'elemento dell'acqua conseguire il suo fine, che è di pervenire a quel verso al quale con tanta ansietà sono stati incamminati dalla natura? Sarebbe certo altra maraviglia il veder due elementi così grandi in un punto solo, che l'Iliade d'Omero in un guscio di noce. Se dunque non è possibile che gli elementi della terra e dell'acqua possano giammai ottenere il prescritto fine di pervenire all'amatissimo centro loro; e se è vero quell'altro assioma aristotelico, che Dio e la natura non fanno niente indarno, bisogna, pare a me, confessare che gli elementi non abbiano quel principio intrinseco di andare al centro. Dicalo il filosofo colle sue parole stesse, acciò nella versione del testo non si sospetti l'alterazione del senso: le parole

non posson esser nè più chiare, nè più a proposito. *Impossibile est enim ferri illuc quo nullum quod fertur pervenire potest.* Non è mai possibile che le cose vadano naturalmente colà dove non possono arrivare. Come dunque vogliono che due elementi così grandi sieno naturalmente incamminati verso il centro, se è impossibile che vi pervengano giammai? La natura mostrerebbe bene d'aver usato superflua prodigalità nella distribuzion degl'istinti, quando ella avesse collocato negli elementi una potenza la quale non è possibile che giammai si riduca all'atto:

Nel primo del cielo, parlandosi di gravità e leggerezza, abbiamo questo testo: *Impossibile est id fieri quod non contingit esse factum.* Non è possibile che si faccia quello che non può star fatto. Per ispiegarsi meglio, porge alcuni esempi, dicendo.

Se non è possibile che la tal cosa sia fatta bianca, non è anco possibile che ella si faccia bianca. Se non è possibile che la tal cosa sia in Egitto, non è anco possibile che ella si faccia in Egitto. Aggiungo io: non è possibile che la terra e l'acqua possano mai ritrovarsi, ed esser insieme nel

centro; adunque non è nè anco possibile che vadano al centro.

Ma concedasi anco questo, acciò da tutte le supposizioni maggiormente campeggi la verità. Sia vero che gli elementi della terra e dell'acqua possano ottenere il fine del lor natural movimento, cioè possano pervenire al desiderato centro del globo. Chi non vede che bramano l'esterminio, e tendono alla lor propria destruzione, mentre appetiscono di concentrarsi e ridursi in un punto, cioè d'annichilarsi? Ma per lo contrario, avendo eglino il principio interno di partir dal centro, verrebbero a bramare la lor propria ampliazione, ed il loro accrescimento, istinto comune di tutte le creature, e verrebbero ad avere un fine assegnato loro dall'Onnipotenza creatrice, al quale o sarebbero di già pervenuti, o almeno potrebbero pervenire.

Asseriscono alcuni filosofi che la terra e l'acqua hanno dentro di sè il motivo intrinseco dell'andar verso il centro; e mi par anco d'aver sentito che assegnino la cagione di ciò; perchè le cose coll'andare al centro pretendono conseguire non so che lor perfezione e riposo.

Quanto al riposo e alla quiete, se pure hanno questo desiderio, mi par che la maggior parte delle materie dovrebbe star contenta, senza cercar altro centro. Questo gran globo di terra, se noi lo consideriamo tutto, certissima cosa è che egli sta fermo. Tante montagne, tanti scogli, tante e sì vaste moli di roba, quante ne sono dentro a una palla che di diametro è fino in settemila miglia, tutte stan ferme: eccettuate però pochissime zolle turbate dagli aratri, e poca polvere agitata dal vento. Del resto, tutto ciò che rimane di questo smisurato elemento terrestre; tutto sta fermo ed immobile, con certezza anco di non aver a muoversi mai nel corso di tutti i secoli della futura posterità. Perchè dunque vorranno le parti della terra andar a cercare il centro, se dato che vi giugnessero, in ogni modo ivi non riposerebbero niente più di quello che facessero nella lor nativa regione? Dunque l'andare al centro sarebbe indarno, e indarno la natura averebbe dato alle cose questo momento. Anzi se io dovessi dire un mio pensiero, io stimo che niun altro luogo del mondo sia meno atto alla quiete, che il centro della terra. Non dite

voi che l'acqua tutta e tutta la terra s'affaticano per giungere al centro? dunque collocato, per esempio, un sasso nel centro, avrà guerra continua da tutte le parti, e da tutte l'altre cose che vorrebbero pervenir al centro ancor esse. Il centro è uno, le cose son molte, e la penetrazion de' corpi non si dà. Ma posto quel medesimo sasso qua su nella superficie, egli vi sta fermo non meno che fosse nel centro, e non ha perpetuamente quel contrasto con immense moli che da tutti i lati lo spingono per torgli il luogo.

Diciamo ora della perfezione, e ponghiamo fine al discorso. Può egli immaginarsi il più infelice, il più imperfetto stato del mondo, che quell'antico e favoloso caos? certo no. Chi non vede, che se la potenza degli elementi potesse ridursi all'atto e andar al centro, sarebbe un resuscitare quell'altissima confusione di tutte le cose? L'umido col secco, il caldo col freddo, il duro col molle si mescolerebbe; e simil mescolanza si farebbe di contrarietà, non intelligibile dagli uomini, ed abbominevole nella natura. Non veggiamo che l'acqua fugge dall'aria, e l'aria dentro all'acqua se ne vola

via; la terra non può star nè in acqua nè in aria, e molto meno il fuoco? Se dunque gli elementi mostrano di non voler commercio, come avranno per istinto comune l'andar a racchiudersi in un luogo angustissimo tutti insieme?

Concludiamo pure, che ponendosi, come dicemmo da principio, la leggerezza, cioè l'istinto di andare in su nelle cose create, non perciò seguirebbero assurdi nella natura. Si salverebbero con facilità tutti i movimenti che si fanno e verso la circonferenza e verso il centro. Ponendosi la leggerezza, non perciò seguita che il piombo, e l'altre cose pesanti debbano rimaner senza quella manifestissima virtù che si chiama peso. Pare che favoriscano questa opinione ogni pianta che s'innalzi nelle selve, ogni fonte che scaturisca sulle montagne, ed ogni altra cosa, la sollevazione di cui proceda da potenza non conosciuta.

Fra tutti i movimenti locali non controversi che fa la natura, mai non si trova che ella si serva di linee convergenti. Testimonio la luce, le specie visibili, la diffusione del caldo, del suono e degli odori. Sarebbe unico il moto dei corpi, se si fa-

cesse per linee concorrenti. Contro la gravità par che congiurino i detti de' filosofi e le leggi della natura. Non par possibile che gli elementi vadano al centro, primieramente, perchè non possono arrivarvi, e la natura non intraprende l'imprese impossibili: secondariamente, perchè arrivandovi sarebbe un distrugger sè medesimi, e un rinnovare la favolosa confusione del caos. Per la quiete, è superfluo che le parti della terra cerchino il centro, potendo forse meglio in ogni altro sito del globo riposarsi. Per la perfezione, par vanità, perchè gli elementi non sarebbero più perfetti nel centro, che altrove. Anzi se mai vi giugnessero tutti, a fine di perfezionarsi, conseguirebbero piuttosto, coll'unione delle contrarietà, la massima di tutte quante le imperfezioni.

# LEZIONE SETTIMA.

## DEL VENTO.

La natura, sereniss. principe, degnissimo arciconsolo, virtuosissimi accademici, fra le cose sue più nascose e più impenetrabili, non mi par che alcuna ve n'abbia occultata con maggior segretezza, che quell'accidente dell'aria il quale con nome di Vento comunemente si appella. Le piogge e le grandini, l'iridi e le comete, le nevi, i fulmini, i baleni, i parelj, e altre impressioni che ne' campi dell'aria o si generano, o compariscono, hanno, per mio credere, poco nota l'origine, e molto malagevole la contemplazione: nulladimeno benchè nate in regioni sublimi e inaccessibili, non si sottraggono però affatto da tutti gli umani sentimenti. Non mostrò la natura di tener questi parti fra i più segreti ripostigli de' suoi arcani, mentre lasciandone altri esposti alla vista, e altri ancora soggeti al toccamento, volle concederci qualche principio e fonda-

mento per la speculazione. E chi negherà che non sia qualche sorta d'aiuto al contemplatore, l'aver certezza almeno della figura, del colore, della grandezza, e d'altri simili accidenti che dal sentimento della vista posson esser compresi? Ma del vento, invisibile per sè stesso, qual cognizione avremmo noi, se per la moltitudine degli effetti non si palesava? Il gonfiarsi delle vele, l'increspersi del mare, l'ondeggiar delle biade, lo scuotersi delle piante, il sollevarsi della polvere, e tanti altri accidenti, sono indizi manifesti d'un parto della natura invisibile, prodotto, non meno per accecar gli occhi dell'intelletto, che quei del corpo. Ora se la natura quasi con ogni studio procurò d'occultare il vento egualmente al senso ed all'intelletto, non sarà maraviglia se io pieno di confusione comparisco oggi in questo luogo a pubblicar quell'ignoranza che, in cambio d'erudizione, dalle studiate carte degli antichi ho riportato. So ch'io parlo in un luogo dove la vivacità degli ingegni, esercitata nella cultura delle scienze, conoscerà per inezie puerili quelle difficoltà che mi confondono intorno all'opinion comune della genera-

zione del vento. Ma avvenga pur ciò che vuole: mi basterà che gli uditori godano e si rallegrino nel conoscere che quel vento stesso, il quale all'intelletto mio ha cagionato il naufragio, agl'ingegni loro non ha contrastato il porto della sapienza.

Pronunziano i filosofi che il vento tragga l'origine sua da quelle esalazioni fumose che dalla terra inumidita svaporano. Avevano questi osservato che dopo le pioggie spirano per l'ordinario i venti più impetuosi e più diuturni che mai; però dissero, che ritrovandosi in quel tempo la terra inzuppata d'umidità, la forza de' raggi solari e del calor sotterraneo ne sollevava due sorte d'esalazioni, una umida che è la genitrice della pioggia futura, e l'altra secca produttrice del vento. Qui potrebbe farsi un'obbiezione; ma per esser alquanto fuori del mio intento principale, solamente l'accennerò. Se da ogni pioggia due sorte d'esalazione si debbon cavare, una che serva per generare il vento, e l'altra per la pioggia futura; chi non vede che la materia della pioggia andrà sempre scemando, e crescendo sempre quella del vento? Ma passiamo avanti, perchè la scuola

filosofica che ha domestica la tramutazione degli elementi, avrà anco pronta la risposta dell'obbiezioni. Ora da me primieramente si dubita dell'osservazioni: imperocchè è vero che dopo le pioggie molte volte si svegliano i venti del settentrione, ma nei venti meridionali la regola non solamente fallisce, ma cammina piuttosto al contrario. Gli scirocchi e i mezzigiorni spirano quasi sempre avanti alle pioggie, e poi al cominciar di quelle, o al più sul finire delle medesime si quietano. E pure secondo l'opinione peripatetica dovrebbero dopo le piogge seguitar più che mai, mentre la terra innaffiata ha maggior comodità di somministrare gli alimenti all'esalazione. Aggiungo di più, che dalla terra allora dovrebbe esalare maggior copia di vapori e di fumosità, quando queste due cose concorrono insieme, cioè la stagione riscaldata e la terra inumidita. E quando mai si troveranno più opportune le congiunture per generare il vento, che dopo le piogge dai venti meridionali cagionate? Allora vedonsi i solchi delle campagne allagati, i prati sommersi, i torrenti orgogliosi; che più? ancora nelle più chiuse abitazioni penetra di tal sorta

l'umidità, che fino i marmi in sudore si distillano: forse manca il calore in quella stagione, mentre gli aliti pestilenti di mezzogiorno e di scirocco lasciano l'aria quasi una stufa noiosa, ed i viventi nell'intempestivo calore languidi ed inquieti appena si sostentano? Al contrario poi dopo alcune altre piogge sorgono impetuosissimi gli aquiloni; e pure il mondo inaridito e addiacciato dal rigore di quei freddi boreali non dovrebbe aver forza di sollevar mai tanta quantità d'esalazioni, se pur è vera l'opinion del filosofo, che per la generazione del vento sieno egualmente necessarj il calore e l'umidità. Ma che diremo dei venti i quali spontaneamente nascono, senza che pioggia alcuna gli sia preceduta? Sono note non solo ai filosofi speculativi, ma anco ai viandanti ineruditi alcune sorte di vento, le quali nella state, particolarmente in tempi determinati e certi, signoreggiano; l'aura matutina, che dopo la mezzanotte fino al levar del sole o poco più si raggira, l'etesie e i zeffiri vespertini, che dopo il mezzodì fino al tramontar del sole, o poco più, con placidissimi fiati ristorano il mondo infiammato. Forse crederemo che ogni notte

piova nella Dalmazia o nella Tracia per isvegliarci l'aura della mattina? O diremo che ogni giorno piova nella Spagna o nell'Oceano occidentale per sollevarci i zeffiri della sera? Io non credo che ciò succeda, poichè col progresso degli anni in un mondo che non è infinito si sarebbe scoperto, che quei venticelli regolati e certi da pioggie certe e regolate si cagionano. Ma concedasi tutto quello che vogliono. Per qual causa poi queste cagioni che risvegliano l'aura e gli zeffiri, sempre dalla medesima parte ed alla medesima ora compariscono? e non ci fa sentir qualche volta i venti della mattina che vengono da ponente, o l'aure della sera da levante. Ma questi son venti leggieri e deboli; passiamo ad altro.

Quante volte dal gelato settentrione spireranno venti boreali, che dureranno non solo i giorni, ma anco le settimane intiere in tempo di una continuata e universale serenità, che, per quanto è lecito conietturare, sembrano d'abbracciare tutto l'emisferio settentrionale? Diranno che le piogge precedenti, o le nevi polari, somministrano materia sufficiente per la continuazione di tanto fiato, che appena l'intelletto ne com-

prende la misura e la quantità. Concedasi; ma quante volte poi accaderà lo spirare di scirocchi impetuosi, che per lo spazio di più e più giorni inquieteranno la terra ed il mare? Crederemo forse che tanta furia di venti meridionali nasca dalle rugiade notturne della zona infiammata? Io concederei che procedesse dalle piogge dell'emisferio antartico, se le relazioni cosmografiche mi assicurassero che quel profluvio continuato di venti impetuosi si sentisse giammai passare per le provincie aduste dell'Affrica polverosa. Ma condonisi pure tutto il detto fin qui. Consideriamo ora quello che appresso di me ha piuttosto forza di dimostrazione, che di difficoltà. I filosofi antichi si pensarono che una mole d'acqua se per sorte si convertiva in aria, si distendesse dieci volte più, e dieci volte maggior luogo occupasse. I moderni, più curiosi e ancora più diligenti, hanno con industriose esperienze ritrovato che una mole d'acqua se si converte in aria, non altrimenti dieci, ma 400 volte di maggior mole diventa. Ora stante questo principio, proveremo che non solo una pioggia, ma nè anco un oceano intiero di piogge sa-

rebbe atto a somministrar materia sufficiente per un vento gagliardo, il quale per otto ovvero dieci giorni si faccia continuamente sentire. Ogni pioggia pare a me che si distribuisca in molte porzioni. Una, e la maggiore, se ne cala giù per i fiumi gonfi e per i torrenti spumosi verso la marina; l'altra internandosi per i pori occulti del terreno inzuppato, si distribuisce per mantenere gli alimenti all'erbe, alle piante e alle vene sotterranee, tanto dell'acqua occulta, quanto delle scaturigini apparenti; la terza in vapore umido e genitore della pioggia futura, secondo il detto del filosofo, si solleva; la quarta e ultima porzione, che forse è la minore di tutte, in esalazione secca e ventosa si rarefà. Ora il profluvio di questa secca e ventosa esalazione alle volte è così grande, che colla sua dilatazione occupa la maggior parte dell'Europa. Spirerà un vento, il quale non solo spazerà la piccola Italia, ma la Spagna, la Francia, la Germania e altri regni che unitamente considerati saranno una porzione non piccola del mondo abitabile. L'altezza poi di questo corso o profluvio d'aria per lo meno si solleverà pure tre o quattro miglia in

alto, come dalle nuvole ed altre fumosità discacciate si può facilmente argomentare. La durazione ancora sarà alle volte per lo spazio di dieci o dodici giorni continui. Se io non temessi ora di affaticar troppo la benignità di chi m'ascolta, aggiugnerei un calcolo per mostrare che a generar tanto profluvio d'aria sarebbe necessario il tramutar tutto in esalazione secca un oceano intero; io tratto anco supposto quel principio, che una mole d'acqua convertita in aria divenga quattrocento volte maggiore.

Alcuni hanno creduto che l'esalazione del vento venga a dirittura di sotterra, e scaturisca per i pori invisibili del terreno; opinione, pare a me, poco sussistente. Io credo che quantunque un regno vasto del Settentrione spirasse tutto, non dico per i pori minuti, ma a guisa d'una voragine aperta e continua, che dagli abissi nascosi esalasse vento; io credo, dico, che non sarebbe bastante a farci sentir quella violenza grande che pur troppo si prova talora nei giorni boreali. In oltre io non mi ricordo aver veduto giammai un foglio, ovvero una foglia, sollevarsi da terra, per forza di vento che dai pori sottoposti scaturisca; si solleva

bene, ma per forza di vento, che lateralmente la percuote.

Ora non sarebb'egli manifesto segno d'aver incontrato la vera cagione dell'origine dei venti, se col medesimo principio la causa e la necessità di tutti egualmente si dimostrasse? Questo principio altro non è che quel notissimo e vulgatissimo della condensazione e rarefazione dell'aria. Con questo, preso opportunamente, e non a rovescio, come da alcuno è stato fatto, procureremo di soddisfare alla produzione di qualsivoglia sorta di vento. Se un grandissimo tempio fusse pieno tutto d'acqua fino alla sua più alta sommità, che farebbe? la risposta è pronta. Se le porte fussero aperte, l'acqua per esse se n'uscirebbe con grandissimo impeto, e per le finestre più sublimi, succederebbe nel tempio altrettant'aria per l'appunto quanta acqua per le porte se ne partisse; e se il tempio avesse un'occulta virtù di convertire subito in acqua quell'aria succeduta, il profluvio delle porte sarebbe continuo, e non finirebbe mai, fin tanto che durasse la supposta metamorfosi dell'aria in acqua. Quello che abbiamo esemplificato in due elementi diversi, si consideri ora in un ele-

mento solo non tramutato di spezie, ma alterato nella qualità. L'augustissimo tempio di Santa Maria del Fiore qualche volta, ma molto più spesso la maggior basilica di Roma hanno questa proprietà, di esalare ne' giorni più caldi della state un vento assai fresco, fuor delle proprie porte, in tempo per l'appunto quando l'aria si trova tranquillissima e senza vento alcuno: la ragione è questa, perchè l'aria dentro la vasta fabbrica racchiusa, qualunque sia la ragione, si trova più fresca dell'esterna infiammata da tanti raggi e reflessi del sole; però se più fresca, è anco più densa; adunque sarà anco più grave. E se quest'è vero, dovrà dalle porte uscir quel profluvio d'aria che nell'acqua abbiamo esemplificato. Nel tempio di Roma il fresco sull'ore meridiane di questi tempi non solo diletta, ma anco offende; però il vento sulle porte di esso è tanto impetuoso, che apporta maraviglia. Applichiamo ora la contemplazione, e passiamo dalle cavità riserrate all'ampiezza aperta de' campi spaziosissimi dell'aria. Io domando: Se la Toscana tutta avesse sopra di sè in cambio d'aria una mole egualmente alta d'acqua, che seguirebbe? Si

risponde, che questa mole non potrebbe reggersi, ma con profluvio rapidissimo si spargerebbe, dilatandosi in giro per tutte le campagne degli stati circonvicini, spianando col corso impetuoso non solamente le piante e gli edifici, ma forse gli scogli e le muraglie istesse, e per disopra, per riempir la cavità che lasciasse l'acqua, succederebbe altrettant'aria. Ecco dunque la generazione del vento, per via di condensazione. Suppongasi tutto l'emisferio boreale quieto, ed in istato di calma tranquilla, senza un soffio di vento, senza un alito d'aura. Venga poi una pioggia repentina, o qualsivoglia altro accidente, il quale, senza alterar punto il rimanente dell'emisfero, accresca più del dovere il freddo solamente alla Germania. Certo è che subito l'aria raffreddata di quel vasto regno si condenserà. Condensandosi, è necessario che nell'alta regione dell'aria si faccia sopra la Germania una cavità, cagionata dalla predetta condensazione; l'aria di sopra i regni circonvicini, come fluida e lubrica, scorre a riempier quella cavità improvvisamente nata; onde nelle parti sublimi dell'aria il corso del vento sarà verso la parte raffred-

data, ma nell'infima regione, cioè nell'aria conterminante colla terra, il corso andrà al contrario: avvengachè la Germania ritrovandosi coperta d'aria condensata e anco accresciuta, e però più grave della circonvicina, manderà per tutti i versi un profluvio di vento, nel medesimo modo per appunto, come abbiamo esemplificato nella Toscana, quando fosse tutta in cambio d'aria ricoperta d'acqua. In questo modo il vento sarebbe una circolazione, la quale non iscorrerebbe sopra più, che ad una parte terminata della terra: e tanto durerebbe l'effetto della circolazione predetta, quanto durasse la causa, cioè quel freddo d'una provincia, maggior che non dovrebbe essere in paragone di quello de' luoghi circonvicini. Circolazione la chiamo, poichè nella parte superiore tutto il moto dell'aria concorre verso il centro della provincia più del dovere raffreddata. Quivi poi sentendo quel medesimo freddo accidentale, si condensa, si aggrava e discende a terra, ove non reggendosi, scorre da tutte le parti, e cagiona sulla superficie del terreno un vento contrario a quello delle regioni sublimi. Che questa circolazione non sia sogno chimerico,

ma effetto reale, può quasi dimostrarsi con una breve considerazione. Noi vedremo alle volte spirar venti boreali con impeto tale, che faranno più di trenta miglia per ora, e dureranno tanti giorni, che comodamente potrebbero aver circondata la metà della terra. Crederemo noi che tanto vento passi sotto il circolo dell'Equinoziale? Ma quando anco vi passi, non è egli necessario che il moto si continui per tutto il circolo massimo che circonda la terra, acciò l'immensa quantità d'aria che parte da un clima, vi si possa restituire? Altrimenti qualche clima resterebbe esausto d'aria, e un altro soprabbondantemente aggravato. E quando questo circolo massimo di vento circonda la terra per tanti giorni, non sarà egli necessario che tutti gli altri paesi sieno senza vento? Altrimenti sarebbe forza il dire che i due circoli del vento si intersegassero due volte scambievolmente fra di loro, colla nascita di molti inconvenienti ed assurdi. In un altro modo può cagionarsi il vento (e qui giungo al fine del discorso). Questo si è per rarefazione, cioè quando l'aria d'una provincia, per caldo intempestivo, si rarefaccia più della circonvicina. Quest'aria ra-

refatta non spingerà altrimenti, o scorrerà dalle bande, come alcuno ha creduto, essendo ciò contrario alla dottrina d'Archimede, sopra le cose che galleggiano; ma crescendo di mole si alzerà perpendicolarmente più della sua conterminante, e non reggendosi poi colassù, si spanderà in giro nell'alta regione dell'aria: intanto quaggiù vicino a terra, dalle parti conterminanti più aggravate, l'aria concorrerà verso il centro della provincia riscaldata, formandosi una circolazione contraria alla precedente, ma nel medesimo modo. L'esperienza in pratica di questo accidente si vede il verno nelle stanze da qualche gran fuoco riscaldate. Osservisi nei più crudi rigori del freddo, e in tempo che non spiri vento di sorte alcuna, che per la porta della stanza riscaldata entrerà vento; la ragione è, perchè l'aria inclusa essendo più leggiera, se ne fugge per l'aperture più alte, e per lo cammino istesso; in quella guisa appunto che farebbe, se nel fondo di un gran lago fosse una stanza simile piena d'olio: ma io temo d'essermi allo spirar di questo vento dilungato oramai troppo dal porto. Certo è che l'ora è fuggita, e non mi resta tempo di

mostrare, come alludono a questo pensiero tutte le sorte di vento delle quali io abbia notizia: favoriscono l'aure mattutine e notturne, le quali, secondo Seneca, spirano sempre o da laghi, o da alpi, o da valli, o da altri luoghi simili, che per ordinario sieno più freschi de' circonvicini: favoriscono i venti repentini della state, i quali sempre dalla parte raffreddata si sentono, e vengono sempre come precursori al nembo delle tempeste. Osservisi che quando da una parte compariscono i lampi, e s'odono i tuoni, sempre da quella parte anco prima della pioggia viene il vento, o sia da levante o da ponente, o da qualunque altro cardine del mondo. Imperocchè dove comparisce l'apparato della tempesta, certo è che l'aria si trova più che gelata, e però densa e grave. Ma nel medesimo tempo quella de' paesi circostanti è caldissima, e però rara e leggiera, onde ne segue necessariamente quella circolazione da noi considerata. Favoriscono questo pensiero ancora l'aure, che quasi sempre sulla spiaggia marittima in tempo di state si sentono venir dalla marina; la ragione è, perchè ritrovandosi in quel tempo l'aria sopra il

mare assai più fresca, e però ancora più grave che quella della terra, si cagiona la predetta circolazione: favoriscono il medesimo pensiero i zeffiri, l'etesie, e altri venti spontanei ed estivi, i quali certamente da piogge non si cagionano, e sono maggiori assai di quel che dovrebbero essere, acciò potessero dirsi o da rugiade, o da altre mediocri umidità generati: favoriscono finalmente il medesimo pensiero quei venti precipitosi ed insoliti, che in questi giorni per l'appunto turbano il cielo e la terra. Non mi par credibile che tanta affluenza d'aria velocitata ci si cagioni da piogge affricane. È ben credibile, che essendosi, o per pioggia o per altro accidente, rinfrescata l'aria verso i paesi di ponente e di mezzogiorno, la medesima si sia ancora condensata e aggravata più del dovere, onde poi ne segua la già detta circolazione, della quale ne sentiamo l'effetto. Ma la considerazione dei venti in questa stagione è materia da godersi piuttosto in pratica che da ventilarsi colla speculazione.

# LEZIONE OTTAVA.

## DELLA FAMA.

Bacco, l'inventor delle corone, e, come vogliono Plinio e Diodoro, ritrovator della medicina e dell'arte mercantile, capitano prudentissimo e insaziabile di gloria; Bacco, il primo trionfatore del mondo vinto, che trascorsa con passaggio trionfale l'Europa in parte e l'Asia tutta, non finiva le glorie, se non gli mancava la terra; l'uccisore dei tiranni, il domatore dell'Oriente, il severissimo legislatore e punitore dell'ebrietà, vien tradito oggi e assassinato dalla Fama.

E per qual causa un eroe così valoroso non sa dipingersi in altra maniera, che con modello carnovalesco, in forma d'un grassaccio rubicondo, con ampia tazza in mano, con occhi gonfi e colla pancia arcata? Appunto come se il fulmine delle guerre fosse stato un professore di brindisi e d'ubriachezza. E quel che è peggio, allora stimano d'aver fatta la più bella di tutte l'inven-

zioni, i carri delle mascherate, e l'insegne dell'osterie, quando con testa grossa e vacillante abbiano finto sostenuto da satiri, a cavallo d'una gran botte, un Bacco imbriaco.

Questo tradimento di fama ingiusta mi ha fatto in questi giorni applicar la mente con qualche curiosità alla considerazione rigorosa della fama. Ed essendomi sovvenuto qualche pensiero frivolo, ma stravagante, ho stimato mio debito proporlo con umiltà al purgatissimo giudizio di questa dotta accademia, come a pietosa madre e nutrice del mio ingegno, senza la di cui approvazione non porgerò mai l'assenso ad alcuna, benchè probabilissima, mia opinione.

E qual più degna opportunità poteva giammai rappresentarsi, per discorrer dell'applauso e della fama, mentre siamo in un'adunanza dove per l'eternità si lavora, sotto 'l patrocinio e gli auspicii dell'Altezza vostra, serenissimo principe, il cui nome già prende un nobil possesso degli applausi di tutta la futura posterità? Se altri, o per la sola potenza, o col semplice patrocinio delle lettere, è stato fatto degno dell'im-

mortalità del nome, che trionfi di gloria dovranno sperarsi per un grande di nascita reale, nutrito nel grembo della potenza, benemerito della fama, che onora le virtù e le scienze, non solo col patrocinio, ma ancor col posessso? Qual altro ragionamento poteva in questi giorni venir più a proposito, che il trattar della fama? Mentre la commozione dei popoli d'Italia nel riverir l'eroe della Toscana venuto dal Settentrione, ha dimostrato quanto possa negli animi umani quel sublime concetto che si forma dell'altrui valore. E che avete, o popoli curiosi, che con sì frettolosa avidità trincierando le strade, e preoccupando le piazze, accorrete per conoscere presenzialmente un viso non più veduto? Quale attrattiva tanto efficace vi muove, a porgere ossequi cordiali, ed a sparger benedizioni tanto affettuose sopra una testa che forse appresso di voi non ha sorta alcuna di benemerito? Certo null'altra, fuor che la fama d'un nome trionfale, e il concetto d'un valor grande, quale per tanti anni abbiamo sentito dalla marzial Germania e dall'Europa tutta nella persona dell'invitto Piccolomini celebrarsi.

Ma io temo, degnissimo arciconsolo, virtuosissimi accademici, che nel progresso poi del discorso questo mio ragionamento sia piuttosto per dimostrarvisi con apparenza d'invettiva satirica, che sotto specie d'encomio onorato e favorevole per la fama. Certo è ch'io mi sforzerò di provare, la fama dopo morte esser nulla, e per tutti i rispetti umani inappetibile. Insieme pretenderò che dopo l'ultime esequie tutti gli uomini sieno per divenir egualmente famosi. Sospendete di grazia le vostre giustissime riprensioni. Non è già vero che simil proposizione debba atterrir quelli, i quali lodevolmente operando, sono incamminati per la strada della virtù verso la gloria; anzi confido piuttosto sia per inanimirgli e per affrettargli, acciò con isforzo anco maggiore procurino di conseguir i frutti della fama, mentre vivono, se però sarà vero che la fama sia viva ai vivi, e morta ai morti.

Primieramente porterò l'argomento comune del volgo. Non è dubbio che le cose le quali non si sentono e non si sanno, non possono immediatamente apportare nè danno nè giovamento alcuno. E che giovano

adesso a me negli ardori della state i freschi dell'aeree montagne di Norcia, mentre per tante miglia remoto da esse mi ritrovo? Quanto mi furono giovevoli già in tempo ch'io dimorai su quell'alpi col vostro dottissimo e famosissimo Ciampoli, altrettanto mi sono disutili adesso, quand'io non ne partecipo più effetto o porzione alcuna.

Credo pure che questo punto sia per esser ammesso senza controversia, cioè che molto meno altri debba curarsi in vita delle cose che seguiranno dopo la sua morte, in tempi remoti, che di quelle le quali vivente lui si fanno in paesi lontani. Mi par dunque che colui il quale s'affatica per la fama futura, faccia l'istesso che farei io, se con faccende e vigilie indiscrete, stando in Firenze, procurassi o l'inondazione del Nilo in Egitto, o la serenità del cielo nella China; cose, che per esser sommamente remote da me, quand'ancora io le conseguissi, non mi possono apportar danno nè giovamento. Così la fama ancorchè egregia, la quale fusse per restar di me dopo la mia sepoltura, io non so intendere per qual cagione debba aver efficacia adesso di muover l'animo mio, mentre son vivo,

ad allegrezza o travaglio, a speranza o a fatiche, o ad altre simili afflizioni di corpo e di mente. Questo è l'argomento imparato veramente dalla plebe, ed appresso di me non ha molta forza.

Io mi dichiaro, prima di passar più oltre, che non tratterò di quel compiacimento che nel secolo dell'eternità sentiremo per aver lasciata nel mondo a' posteri lodevol memoria di vita santamente spesa; imperocchè io suppongo di parlar solamente di quella fama, la quale acquistandosi con azioni indifferenti, merito o demerito non apporta, e per la quale par che la maggior parte degli uomini pecchi in eccesso di cupidità: tale sarebbe, per esempio, la fama d'uno immortalato per sublimità di potenza, per lode di virtù, o militare o morale, per possesso di scienze, o per gloria d'invenzioni.

Passiamo ora ad altri argomenti. Se io provassi che la fama fusse nulla anco ad un vivente, ma ignoto, tanto più poi sarebbe nulla per uno già sepolto; io non veggio che l'effetto e il frutto derivante dalla fama sia altro, che quell'applauso dei popoli nel riverir la persona famosa, men-

tre la vedono presente, o come presente se la concepiscono nel pensiero, quel mostrarla a dito con ammirazione, nominarla con lode, vederla con una certa specie di benevolenza non procurata, ma quasi per ispontanea necessità dovuta a persone di gran merito e di gran valore. Questa io per me credo che sia la vera gloria, alla quale ciascuno dovrebbe infaticabilmente procurar di pervenire in vita, senza punto curarsi di quella che sia per rimanere dopo la morte. Ma quando poi si tratta di persone lontane e non conosciute, si può piuttosto dire esser famoso il nome, che la persona.

Chi è stato quello il quale in questo secolo avventuroso fin qui, per merito di saper molto, e per iscoprimento d'invenzioni grandi, abbia acquistato nell'Europa industriosa maggior fama, che il famosissimo Galileo? Niuno. Abbiamo ancor relazioni che con maggior applauso di gloria si sentiva il celebratissimo nome di Galileo Galilei nelle città oltramontane, e di Olanda in particolare, che in quelle della sua nutrice Toscana, e delle provincie circonvicine. Ora se vogliamo conoscere quanto

sia giovevole la fama dei viventi, ma incogniti, non vi dispiaccia investigarlo con una curiosa astrazione. Partasi il sapientissimo vecchio dalle ville d'Arcetri, e comparisca improvviso nel popolato Amsterdam. Non occorre già aspettare che alle porte della città, o per le vie pubbliche, gli sia fatto un minimo segno d'onore, nè con invito cortese, nè con un guardo d'ammirazione, nè con un saluto o altr'atto di civiltà, in testimonio d'onoranza.

Fin qui non è maraviglia: si tratta d'una città che è ripiena di varie nazioni e di negozianti occupati. Conduciamolo alle porte dell'accademia dove si sta trattando dell'arte importantissima del navigare. Si sa con quanti offici e con quante promesse quei dotti settentrionali abbiano procurato dall'acutissimo matematico le sue invenzioni circa la marinaresca, ed in particolare sopra le longitudini. Entra il Galileo alla presenza di quelli che ivi sono adunati, ciascun de' quali nell'intimo del cuore ammira e riverisce il gloriosissimo suo nome. Par che dovessero tutti innalzarsi, e con offizi di prontissime accoglienze essergli attorno ad accarezzarlo ed abbracciarlo,

come un iride d'allegrezza, e un'aurora di consolazione. Ma io m'immagino tutto il contrario. Mi par di vederli turbati, e alzati alcuni de' più vicini, farsegli avanti con viso acerbo, e con linguaggio da lui non inteso addimandargli, che cosa voglia, e chi l'abbia fatto ardito d'entrar là dentro, appunto come s'egli non fosse quel famoso ch'egli è, ma un vecchierello ordinario, incolto di corpo e d'animo, com'egli appariva nel sembiante esteriore. Eccovi dunque provato che la fama non serve a nulla. Odo subito una prontissima risposta la qual dice: perchè non lo conoscono. Ed io soggiungo: Se quelli i quali lo vedono presenzialmente, non lo conoscono, come faranno poi a conoscerlo quelli che son per nascere di qui a mill'anni? sento replicarmi: l'onoreranno senza conoscerlo. O questo sì, ch'io affermo esser veramente impossibile. Dimostriamolo manifestamente nel caso immaginato dell'Accademia olandese. Mi dite voi che ciascuno di quegli colà adunati onora il Galileo, e non lo conosce. Ed io vi provo che niuno di quegli onora il Galileo; perchè quando comparisce egli stesso alla presenza di tutti, nessuno lo ri-

verisce. Adunque è necessario che ciascuno avesse in testa sua qualche fantasma figurato pel Galileo (siccome l'abbiamo tutti delle persone famose antiche) al quale concedeva quelle lodi e quelle onoranze che al vero e reale Galileo si convenivano. Così in cambio d'esser onorato il famosissimo vecchio, veniva ingiustamente ad onorarsi un simulacro, che di lui non aveva nè anco la simiglianza.

Non vorrei che si prendesse un equivoco, anzi un errore pur troppo manifesto, e nondimeno molto usitato. La fama, siccome io diceva, per mio credere, non dee esser del nome chimerico, ma della persona reale, o almeno d'un concetto nella nostra apprensione, il quale alla vera e real persona si conformi e s'assomigli. Chi non sa che il nome degli uomini è accidentale, posto ad arbitrio, che può levarsi, mutarsi, alterarsi in molti modi, senza mutar punto l'identità della persona che da esso vien significata? Io goderei sommamente quand'io fussi tra una comitiva di cent'uomini onorati, e che il popolo mostrando me solo a dito, dicesse: ecco là quel valentuomo che ha fatto tante belle statue, o che ha riportato sì gloriose

vittorie. Queste sono le vere e pregiabili onoranze che appartengono alla persona. Ma dopo morte io non mi curo punto che sien celebrati, e volin per le bocche degli uomini coll'applauso delle nazioni quei caratteri che compongono il nome piuttosto del Torricelli, che d'Atabalippa. Avrei ben caro (per dire un impossibile) che i secoli avvenire formassero concetto aggiustato del mio corpo, del mio genio e di tutto me stesso, e concedessero piuttosto la venerazione nel lor pensiero a un matematico di Firenze, che ad un re dell'America.

Che diremo adesso dell'infamia? Guai a noi, o accademici, degnissimi di lode sempiterna: guai a noi, se negli annali della memoria si registrassero altrettanti nomi macchiati d'ignominia, quanti son quelli coronati di gloria. Volle, cred'io, la provvidenza della natura suggerire al costume degli uomini, che nel catalogo della fama non si arruolassero i nomi degli scellerati, se non rarissimi, non già perchè colle colpe non abbiano dal canto loro meritata l'eternità dell'infamia, ma sì bene per provvedere all'innocenza de' buoni. Venghiamo all'esplicazione. Certo è che nel corso di

pochissimi anni paghiamo tutti il debito naturale della mortalità; dopo l'esequie nostre, e di coloro che vivi ci averanno conosciuti, se ne va quel concetto, o vogliam dir quella specie ideale di ciascuno, nella gran massa, e confusa, di tutte le creature che sono state, che non sono state, e che anche non saranno giammai. Col progresso poi degli anni s'appresenta in un popolo un'opportunità di flagellare con implacabil filippica uno scellerato antico, per esempio, Catilina. All'udir quel nome, il concetto degli ascoltanti non vorrà già fermarsi in quei pochi caratteri che lo descrivono; ma subito vola coll'immaginazione, ed estrae dall'immensa massa de' modelli umani un fantasma che paia a proposito per figurare quel traditor della patria; e si forma un Catilina ne' ripostigli della testa, quale si pensa che già fosse quello nella città di Roma. Crediamo noi accademici che mai nessuno se lo immaginerà per appunto tale, qual egli veramente fu? Io per me difficilmente lo credo. Può ben essere (e siamo sottoposti tutti a quest'obbrobrio) che nel formarsi tanti e sì diversi concetti, intervenga molte volte

che altri in cambio d'un Catilina concepisca un Curzio, in cambio d'un Nerone s'immagini un Augusto; per un empio, vizioso e traditore, un buono, un virtuoso, un fedele.

Non sia di grazia alcuno che si prenda maraviglia di così stravagante argomento in questo giorno, poichè confesso liberamente che parlo in causa propria, ed ecco l'altro punto proposto. Che tutti gli uomini dopo morte sieno per divenire egualmente famosi. Io fo conto d'andarmene da questa vita senza lasciarci (per colpa del poco talento della mia inabilità) vestigio alcuno durabile d'esserci mai passato. Non già per questo diffido punto di dover essere anch'io famoso al par d'ogni altro, per celebre ch'egli si sia. Si loderà dalla fama decrepita degli anni futuri Achille, Alessandro, Annibale, Cesare; si dirà d'Omero, di Virgilio, di Platone, d'Aristotile, e di tanti altri uomini celebrati ed illustri. Gran disgrazia per certo sarebbe la mia, se nella formazione del concetto fortuito fosse più fortunato, circa il venir nelle fantasie umane, il simolacro d'Achille, che il mio. Non vale il dire, tu non hai quel nome, tu non

hai fatto quelle prodezze mirabili, quelle azioni virtuose, quell'opere degne d'eternità. Perchè io vi confesso di non aver quel nome, nè quei meriti, e di non aver fatto quell'opere; ma pretendo che la mia persona dopo la morte sia per correre nelle teste degli uomini la medesima fortuna con gli eroi e co' semidei; e dico che dalla posterità vivente saranno sempre attribuite a caso, per non dire a rovescio, la lode e il biasimo a persone che forse ogni altra cosa avranno meritato, fuor che quella che gli sarà conceduta. In somma parmi di vedere nelle teste degli uomini apprensioni, che con errore non volontario, ma inevitabile, esaltano Martani, scherniscono Grifoni, onorano le Taidi, vilipendono le Lucrezie. Povero Alessandro! Parvi forse, accademici, ch'egli abbia conseguito quel fine per lo quale si mosse ad intraprender così perigliose e malagevoli imprese? Vediamo qual fosse il suo fine. Io mi pensava una volta che l'intenzione del fiero giovane fusse d'accrescer l'imperio con dilatare i confini del regno al pari di quei del mondo; o pure d'accumular tesori, saccheggiando gli erari della Persia e di tutto l'Oriente;

ovvero di sfogar il genio della gioventù instabile con pellegrinaggi lontani; o gli incentivi dell'età focosa colle regine fatte prigioniere. Ma i tesori erano da lui sparsi con prodigalità; dei regni erano alle volte maggiori i donati da lui, che i tolti.

*E le regine schiave, a sì bel cuore,*
*Fur materia di gloria e non d'amore.*

Ritrovai finalmente detta da lui medesimo la cagione del suo gran movimento. Alza una volta la voce in Quinto Curzio contro quel suo prigione di Licia, il quale esagerava la difficoltà delle strade alpestri che passar doveva per eseguir un'impresa. Pensi tu forse che per quei sassi dirupati, dove hai potuto gir tu per causa d'armenti, Alessandro per la gloria e per l'eternità della lode non possa andare? Questa lode e questa gloria immortale, per cui tanto s'affaticò il celebrato re della Macedonia, a chi vien ora per vostra fe attribuita dai posteri del secolo lontano? al nome d'Alessandro? No, perchè il nome essendo un semplice accozzamento di caratteri, o al più una tal formazione di voce, si rende totalmente indegno di lode ed incapace di bia-

simo. Al concetto della persona immaginata? o questo sì. Ed io, quanto a me, mi figuro un giovane di genio reale, ma feroce, di statura piuttosto piccola, d'aspetto mediocremente maestoso; e quello dentro me stesso ammiro pel grande Alessandro, ogni volta che leggo le storie. Se poi così fusse Alessandro, o piuttosto Efestione, ovvero un altro giovane di cento anni fa, ovvero che anche abbia da essere, io non lo so.

Il sapientissimo della Grecia, Platone, nella seconda lettera al tiranno Dionisio, par contrario a queste mie speculazioni, ed in effetto è favorevole. Dice il gran filosofo che non dobbiamo in alcun modo trascurar la fama che di noi è per restar nel mondo dopo la vita, ma con ogni studio e diligenza dobbiamo procurare di lasciarla grande e buona. L'istesso hanno detto tutti gli altri antichi e moderni che hanno avuto chiarezza nell'intelletto ed onore nel cuore. Io non dissi che la fama non debba lasciarsi dopo morte; ma asserisco, che essendo inutile e incerta quella che dopo morte nel mondo rimane, si dovrebbe con ogni fervore procurar di goder la gloria anticipatamente in vita: che così conseguirà a' frutti

dell'onorate fatiche, non un simulacro suppositizio ed indegno, ma la vera e real persona che l'ha meritato: e poi anco resterà dopo la morte quella fama postuma nel mondo, per chi la desidera. S'io ragionassi ora in altro luogo, che in questo, venendo all'applicazione del discorso, esorterei gli ascoltanti ad affrettar con ogni studio possibile l'acquisto della gloria. Ma ritrovandomi in una udienza dove con assiduità d'azioni virtuose la gloria non s'acquista, ma s'assicura e s'accresce, posso con legittima scusa risparmiarmi la fatica della perorazione.

## LEZIONE NONA.

---

### IN LODE DELLE MATEMATICHE.

Io non credo che le discipline matematiche avessero giammai minor bisogno di lode, che in questo giorno e in questo luogo, alla presenza di voi, virtuosissimi uditori. Imperocchè sono, a mio giudizio, totalmente superflue le lodi e inopportuni gli encomi della matematica in questo felicissimo stato, dove la nobiltà la professa, e i principi la proteggono. Mal consiglio sarebbe per certo legger la geometria dove ella avesse bisogno di lodatore. So che sono già persuasi gli animi de' signori Fiorentini, ed io non debbo far altro, che render grazie a Dio e al serenissimo padrone, per avermi dedicato al servizio d'una gioventù, la quale in questi studi ingegnosi ha piuttosto bisogno di freno, che di sprone. So che io posso coll'antico Aristippo rallegrarmi, per esser giunto in un porto dove *Vestigia hominum cerno*, vedendo in più di

un muro delineate figure matematiche, ed ascoltando in più d'un ragionamento discorsi di geometria. Nulladimeno insegnandomi l'ingegnoso Poeta che spesse volte

*Acer, et ad palmam per se cursurus honoris,*
*Si tamen horteris fortius ibit equus,*

anderò toccando con rozzo discorso qualche particolarità delle matematiche, acciò voi sentiate rammentarvi una particella delle utilità che si cavano da quei peregrini studi, a' quali siete tanto, e per inclinazion di genio e per elezion di giudizio, applicati.

Par propriamente un delirio di malinconia, in tutte l'università d'Europa, se qualcuno, lasciata l'affluenza del comun concorso, s'applica alla contemplazione dell'abbandonate matematiche. Io confesso di non aver incontrato briga maggiore, nè difficoltà più frequente, che nel dover ogni giorno rispondere all'interrogazione fattami: A che servano queste matematiche?

Ecco dunque, che rispondendosi alla curiosità, spero che gl'interroganti saranno astretti a confessare che con ragione la sapientissima antichità costumava di farla im-

parare a' giovanetti, prima che si applicassero a niun'altra disciplina.

Parmi forse poco benefizio questo, uditori, che mentre voi abbiate un ingegno lucido, fatto da Dio per intendere, ed inclinato per natura alle speculazioni; parvi, dico, poco benefizio, che si trovi una scienza sì nobile, la quale da sè sola sia bastante per appagare il vostro intelletto, e per dar cibo d'ingegnoso trattenimento alla cupidigia di qualunque curioso speculatore? Che frutto d'interna consolazione stimate voi che raccolga un animo veramente filosofico, dedito alla cultura d'una scienza, gli insegnamenti della quale non sono opinioni di dottori, o fantasie d'uomini, ma beneplaciti divini, e verità indubitabili ed eterne? Non troverete una sola proposta nella geometria, la quale non lasci esquisitamente appagato l'animo di chi l'ha intesa. Non si trova che ne' libri classici della matematica da due secoli in qua si sia giammai scoperta un'ombra di fallacia; non per altro, se non perchè le verità geometriche ritrovate una volta sola, subito che sono scoperte, escludono le contraddizioni, e si pongono in possesso dell'eternità. Dovrebbe

bastar questo per appagar l'animo d'un vero filosofo, il quale abbia dedicato l'ingegno, non al guadagno, ma alla sapienza. Platone adirato contro Eudosso ed Archita, perchè non contenti dell'astratte contemplazioni geometriche, tentavano di propagarle ancora per l'utilità, nelle macchine materiali, alza una voce in Plutarco, ed esclama: Sciocchi ed inetti che siete, e perchè depravate la bellissima geometria, quasi che ella *ad sui usum corporea mole, et mercenaria indigeat inertia?*

Ma che le matematiche sieno profittevoli ancora per l'altre professioni, e primieramente per la Religione e per la santa scrittura, odasi s. Agostino, il quale dà la sentenza favorevole per la parte nostra. Egli al cap. 16 de *Doctrina Christiana* asserisce che per l'ignoranza de' numeri e dell'aritmetica non erano intese molte cose, le quali con traslati e in sensi mistici venivan poste nelle sacre carte. Di tuttociò egli apporta vari esempi; ma non contento, trascorre ancora di nuovo nella medesima materia, ed esagera più diffusamente nel cap. 37 questo medesimo argumento. S. Girolamo nell'Epistola 5 del primo tomo mostra quanta forza ed efficacia sia nella

scienza de' numeri per intender bene certi misteri delle sacre scritture, per altro assai reconditi ed astrusi: nel qual luogo ancora soggiugne che la geometria apporta molta utilità a' teologi che la posseggono.

S. Agostino nel luogo già citato afferma che la teorica musicale (che pure è parte delle matematiche) è necessaria a un dottore cristiano. Poco dopo nel cap. 19 aggiugne che i Teologi dovrebbero esser con ogni diligenza istrutti nella geografia. San Gregorio Nazianzeno si diffonde nell'innalzar con applauso di lodi magnifiche il suo gran maestro s. Basilio, perchè egli eranon ordinariamente perito nella cognizione dell'astronomia, della geometria e della aritmetica. Ma senza andar ricercando le testimonianze della remota antichità, chiedasi a Gregorio XIII pontefice romano, quanto benefizio abbia ricevuto la Chiesa di Dio dalla scienza dell'astronomia, e in particolare de' matematici allora viventi. E gli risponderà, come famoso autore della correzione del Calendario, che se le solennità di Cristo Signor Nostro e le feste de' santi martiri sono oggidì celebrate da santa Chiesa ne' lor tempi e in quei giorni per appunto dell'anno ne' quali essi santi martiri o morire-

no o nacquero, tutto fu solo benefizio dell'astronomia. Ella insegnandoci la vera quantità dell'anno ricondusse colla detrazione di quei dieci giorni le feste a' lor tempi dovuti, e insieme rimediò che non potessero mai più trascorrer per l'avvenire. Questo benefizio si poteva ben chiedere, ma non già impetrare da altra professione, che della matematica.

Di quanta utilità sia l'astronomia nella medicina, nell'arte nautica e nell'agricoltura, non credo che ad alcuno di voi sia ignoto, uditori. Attendete se i benefizi dell'astronomia sieno importanti per i vostri interessi. Nella medicina si tratta della vostra sanità e della vostra vita; dall'agricoltura dipendono i nostri alimenti e le nostre delizie; dall'arte nautica le ricchezze e le comodità di quasi tutti i popoli della terra. La medicina è piena di precetti e d'osservazioni astronomiche. Dell'agricoltura e dell'arte nautica si legge nella maravigliosa Georgica:

*Propterea tam sunt Arcturi sydera nobis*
*Haedorumque dies servandi, et lucidus anguis,*
*Quam quibus in patriam ventosa per aequora vectis,*
*Pontus, et ostriferi fauces tentantur Abydi.*

Che diletto apportano le predizioni tanto aggiustate degli eclissi celesti? Vedete pure che per venti e cent'anni prima s'indovinano i mancamenti del sole e della luna. Vedete che e' si predice puntualissimamente in qual giorno dell'anno, in che ora del giorno, in qual parte del cielo, a quai popoli della terra, e per quanta porzione del suo diametro s'oscurerà o l'uno o l'altro che sia de' luminari. Non vi pare che sia una gentil soddisfazione quella che ci apporta la geometria? Questa con alcune regolette vi dipinge nel piano de' muri, o in altre superficie, un oriuolo, al quale siete certi che renderà obbedienza perpetua in tutti i suoi viaggi, quasi per obbligo, l'istesso sole. Voi intanto con una figura di poche lineette prescrivete, per così dire, le leggi al gran monarca de' pianeti, il qual si trova poi costretto a mandar l'ombre sue, non per altre strade, che per quella che dallo scioterico architetto gli saranno state dipinte e assegnate.

In quanto a me, non istimo uomo di gusto umano colui il quale non sente straordinario diletto in vedere, dentro i confini angusti di una stanzuola, epilogata la fac-

cia dell'universa terra, nelle tavole geografiche dell'industrioso Settentrione. Rispondi tu, diligentissimo Ortelio, e dacci ad intendere, se i famosi piloti d'Olanda e d'Inghilterra potevan giammai situar l'isole e delinear nelle carte loro le spiagge dei Continenti, intorno alle quali navigavano, se non erano aiutati dal benefizio dell'astronomia? Sapete benissimo, uditori, che senza l'uso delle longitudini e dell'altezze polari sapremmo difficilissimamente, non dico la configurazione di tutta la terra, ma la delineazione della piccolissima Italia.

Mi sovviene d'aver sentito dire da un grand'ingegno, che l'onnipotenza di Dio compose una volta due volumi. In uno *Dixit et facta sunt*, e questo fu l'universo: nell'altro *Dixit et scripta sunt*, e questo fu la scrittura. Che per legger la Bibbia sieno giovevoli le matematiche, già sentiste l'opinione di sant'Agostino e d'altri Padri. Che per leggere il gran volume dell'universo (cioè quel libro, nei fogli del quale dovrebbe studiarsi la vera filosofia scritta da Dio) sieno necessarie le matematiche, quegli se n'accorgerà, il quale con pensieri magnanimi aspirerà alla scienza delle parti

integranti, e dei membri massimi di questo gran corpo che si chiama mondo. Quando alcuno desiderasse di saper le distanze de' pianeti e delle stelle, sì fra di loro, come ancora in paragon della terra; quando altri ricercasse le proporzioni delle loro grandezze, ovvero i tempi precisi de' lor periodici movimenti; se alcuno desiderasse conoscer da sè stesso l'ampiezza di questa palla terrena che giornalmente calpestiamo; se chiedesse onde proceda la varietà delle stagioni; qual sia la causa dell'ineguaglianza de' giorni, la quale in tanti modi si diversifica secondo le varie obbliquità della sfera:

*Quid tantum oceano properent se tingere soles*
*Hiberni; vel quae tarda mora noctibus obstet:*

quando investigasse le precessioni degli equinozi, i termini degli eclissi, la trepidazione del firmamento e cose simili, certo s'accorgerebbe che l'unico alfabeto, e i soli caratteri con i quali si legge il gran manoscritto della filosofia divina nel libro dell'universo, non sono altro che quelle misere figure che vedete ne' geometrici elementi.

Qual concetto formereste voi, signori uditori, della ricchezza d'un mercante, se vedeste che i gran principi e i potentati della terra applicassero tutto l'ingegno proprio e tutte le forze de' sudditi, non per impadronirsi della preziosa drapperia di esso, ma solo per conquistarsi qualche minuto frammento di quel braccio col quale egli misura la ricca suppellettile delle sue mercanzie? Qual concetto, dico, formereste, uditori, d'un mercante di questa sorta? Felici voi, anime grandi d'Ipparco e di Tolomeo! i fondachi dove voi esercitavate i traffichi dell'industria ingegnosa, erano i cieli, e fra le vostre tappezzerie si numeravan le stelle e i luminari. Questa palla di terra, che pure è la base de' regni e il fondamento delle monarchie, non serviva per altro nelle vostre botteghe, fuorchè per misurare a semidiametri gli intervalli delle sfere, e l'adoperavate per pertica delle vostre dimensioni. Povero Alessandro! con che lacrime averebb'egli pianto, se dopo avere scorso con volo trionfale dalla Macedonia fino al Gange, avesse pensato che la somma del suo faticoso acquisto non era altro, che una particella di quel braccio e di quella misura la quale nella ricca officina dell'astronomia o si

disprezza, o non si stima per altro, che per misurare i broccati e i fondi d'oro che eternamente lampeggiano nelle sfere e nel firmamento.

Che diremo dell'aritmetica? Si richiederebbe propriamente un aritmetico per numerare i benefizi che ella apporta non meno a' contemplativi astratti, che agli economi e a' mercanti applicati. Voi potete far fede, ingegnosi maestri d'algebra qui presenti, quanti problemi che quasi eccedono la capacità dell'ingegno umano, poi coll'aiuto di questa scienza si svelano, non so se con maggior diletto, o con maggior maraviglia. Come sarebbe mai possibile, ne' commerci della vita civile, non ingannare o esser ingannato, senza la dottrina del numerare? Qual sapiente avrebbe cuore giammai di svilupparsi dalle lunghe somme dei libri mercantili, da' calcoli de' banchieri, dalle compagnie, da' bilanci, dal pareggiamento di cambi diversissimi? Cose le quali si rendono poi non solamente possibili, ma ancora agevoli ad un fanciullo che abbia l'istruzione dell'aritmetica.

Chi non ammira la meccanica, si può ben dire che non goda della scena delle

maraviglie. Mi par deplorabile la miseria de' nostri tempi, ne' quali questa facoltà tanto benefica e tanto maravigliosa è molto adoperata, ma poco intesa. Non si trova fra le immonde ciurme delle galere schiavo tanto inesperto, che non sappia benissimo l'uso dell'argano e la pratica delle taglie. Ogni muratore o pizzicagnolo, per ignorante che sia, sa l'utilità della leva, e le operazioni della bilancia. Altri per mera pratica sanno l'uso del misurar le campagne. Altri s'esercitano nell'architettura mercenaria di palazzi e fortezze. E un filosofo, e un uomo libero, nato per sapere, non si vergogna quando pensa che egli non intende quelle cose e quelle macchine che ancora fino gli stessi facchini sanno adoperare?

Sovvengavi, uditori, la memorabile strage che fece nell'esercito romano il fulmine di Siracusa, Archimede. Narrano Plutarco e Livio prove sì eccelse di quel meccanico, che appresso i secoli della posterità troveranno mai sempre più di maraviglia, che di credenza. Lascio l'istorie, perchè son note. Esagera Plutarco lo spavento e le sconfitte degli oppugnatori romani in molte forme: finalmente prorompe che sembrava che

pugnassero contro gl' Iddei. Scrive quell'altro: *Habuisset profectò tanto impetu caepta res fortunam, nisi unus homo Syracusis ea tempestate fuisset Archimedes.* Dunque un uomo solo vecchierello ed inerme si giudicava equivalente a una squadra di Dei? Dunque un sol uomo era bastante per resistere (quasi dissi per vincere) un esercito romano? un esercito allevato nelle guerre, assuefatto alle vittorie, trionfatore delle nazioni, corteggiato dalla fortuna, poi spaventato da un uomo solo? Glorioso Archimede, che nelle rovine della patria ancora trionfasti nelle lacrime dell'inimico.

Venga la geometria, la quale doverebbe stimarsi, siccome veramente è, la madre e la regina di tutte le scienze matematiche. Dovremmo riconoscere da lei tutti i giovamenti e tutti i diletti che derivano dall'aritmetica e dalla musica, dall'astronomia e dalla meccanica e dalla geografia, dall'architettura, dall'optica e da tutte l'altre figliuole subalternate alla matematica famiglia. Ma per toccar qualche suo proprio particolare, quante volte ci occorre il misurar la superficie de' campi e la tenuta de' poderi? Come spesso si ricerca quante braccia cube di fabbrica sieno

in un muro? quanto sia il vano e la capacità di una casa o di qualunque vaso, di che figura si sia? quante braccia di terra sieno in un monte da trasportarsi; quante ne fussero in un pozzo o in un fosso, prima che fusse lavorato; quant'acqua passi per un fiume in un'ora, ovvero in altro assegnato spazio di tempo. Queste e molte altre simili son quistioni che dal solo geometra, e non da alcun altro professore, posson essere sciolte e determinate. Quante volte accade dover levar piante di città, di fortezze, e anco di provincie? La geometria con semplici strumenti vi descriverà la pianta desiderata, ancora quando non possa avvicinarsi al luogo da descriversi. Misurerà coll'occhiate, ed escluderà colla lunghezza dello sguardo l'attività dell'artiglierie. Ella dirà l'altezza di quella rocca o di quel castello senza appressarvisi; ella saprà quanto sia il perpendicolo di quel monte o il diametro di questo globo, ancorchè l'uno e l'altro stia immerso nell'altissime viscere del terreno. Ella finalmente porterà le misure dovunque arriverà colla vista; e non sarà possibile nè anco l'altissimo Saturno d'esentarsi dalle dimensioni della

sagacissima geometria. Lascio star da parte che se ad alcun de' viventi cadesse giammai nell'animo il pensiero di voler vagheggiar la verità (la quale, per mio credere, è la più bella fra tutte le figliuole dell'Onnipotenza) non conviene che la ricerchi, o speri di vederla giammai tanto presente e tanto manifesta in altri libri, quanto in quelli della geometria. Parlo solamente, uditori, de' libri della sapienza umana, fra le carte de' quali concedo che molte volte s'incontrerà qualche vero, ma però come peregrino, e tanto avviluppato nella mistione delle falsità che l'accompagnano, che l'intelletto speculativo durerà gran fatica a discernere le larve di nebbia da' simulacri di verità. Pel contrario ne' libri della geometria vedete in ogni foglio, anzi in ogni linea la verità ignuda, la quale vi discuopre nelle figure geometriche le ricchezze della natura e i teatri della maraviglia.

Platone, che al contrario de' moderni filosofi meritò il cognome non dalla eccellenza, ma dalla divinità, lasciò scritto nel Filebo, ovvero Dialogo del sommo Bene, che quella scienza è più degna e più eccellente

d'ogni altra, la quale è più amante della sincerità e della verità. Proclo, nobilissimo scrittore, testifica, la geometria esser utilissima per l'acquisto della filosofia naturale, dell'etica e della dialettica; sapere che i libri di Platone e d'Aristotile, cioè dei principi delle cattedre e delle scuole, son tutti pieni d'esempi matematici, e però non posson esser intesi perfettamente, se non da chi avrà prima avuto la contraccifera e l'istruzione dalla geometria. L'editto platonico, col quale proibiva l'ingresso della sua famosa accademia a chi non era geometra, oggidì è assai più noto che osservato. L'istesso Platone nel Filebo pronunzia che tutte le discipline son vili senza le matematiche. Il medesimo nel settimo delle Leggi comanda che le discipline matematiche debbano impararsi prima di tutte l'altre; ed assegna le ragioni, per le molte e rilevanti utilità che esse apportano, non solo per l'apprensione dell'altre arti, ma anco per l'amministrazione della repubblica e per lo governo delle città. Nell'istesso luogo egli afferma che gli aritmetici naturalmente sono atti e idonei a tutte l'altre dottrine: e diffondendosi nelle lodi

delle matematiche, arriva fino a dire che quando anco non apportassero utilità alla repubblica (siccome ne apportano innumerabili) in ogni modo dovrebbero impararsi per questo punto solo, perchè elle corroborano la mente e inacutiscono l'ingegno, facendolo idoneo all'apprensione dell'altre arti liberali. Nel settimo della Repubblica e nel Timeo esalta le matematiche con encomio superbo, chiamandole via d'ogni ingenua erudizione. Nell'istesso soggiugne che l'occhio dell'anima, il quale negli altri studi s'acceca, solo dalle scienze matematiche vien recreato ed eccitato alla contemplazione:

Ma che occorre ch'io vada numerando le testimonianze dell'antichità, che per esser vecchie son deboli? Abbiamo, uditori, freschissimi e presenti i motivi che dovrebbero esser efficaci per isvegliare qualsivoglia più neghittoso e addormentato ingegno. Nominerò solo l'esempio de' vostri serenissimi principi, amatori e protettori delle matematiche; accennerò solo la fresca memoria del nostro famosissimo Galileo, nome benemerito dell'universo e consecrato al-

l'eternità. Se l'industria dell'arte e la fertilità dei campi rendono questa patria abbondante; se la provvidenza e l'equità del governo pacifico la fanno felice; se la preminenza d'una favella e la monarchia d'una letteratura sì degna la pongono nel soglio della gloria, il solo nome del Galileo era bastante per coronarla di lode e per renderla immortalmente famosa. Famosa dico anco appresso quelle nazioni barbare, sopra le quali, per l'incapacità dell'idioma, non si estende la potenza litteraria dei tribunali delle vostre accademie.

Dissi poco, uditori; ma s'io volessi accennare tutto quello che mi si rappresenta intorno alle matematiche, mancherebbe prima l'ordine che la materia, e perverremmo piuttosto alla nausea che al compimento. Resta ch'io tronchi la molestia e il tedio del mio sconcio ragionamento, con offerir l'ossequio di prontissima servitù a tutti quelli che si compiaceranno d'essermi condiscepoli nello studiare la geometria. Sarò la cote d'Orazio:

*Acutum*
*Reddere quae valeat ferrum expers ipsa secandi.*

Io intanto avrò per gloria il poter imparare da tutti, ed in particolare da quelli che essendo addisciplinati nelle scuole de' miei famosi maestri e predecessori, cooperano ora colla maturità dell'ingegno all'ornamento della patria, e godono i frutti della sapienza.

Digitized by Google

## LEZIONE DECIMA.

### DELL'ARCHITETTURA MILITARE.

Fra tutte l'arti che dall'industria umana o per esercizio dell'ingegno, o per ornamento delle città, sieno giammai state ritrovate, io per me credo che le più degne e le più nobili, senza contraddizione alcuna, debbano giudicarsi la pittura e la scultura. Arti che quasi emule dell'onnipotenza creatrice, o cavano da rozzi sassi figure poco men che spiranti, o producono sulle tele immagini colorite, che ingannando la vista e la ragione, vincono sì di pregio come anco di bellezza l'opere dell'istessa natura. Qual gioconda maraviglia vi rapisce talvolta, uditori, nel contemplare un marmo o dagli artefici greci, o dal vostro toscano Fidia figurato? Vedete in quelle parti dove i corpi viventi mostrano bellezza e perfezione, imitata con ogni puntualità la natura; ma dove gli esemplari animati mancano, e restano se non imperfetti, almeno poco mac-

stosi, l'opulenza dell'arte supplisce di maniera tale, che il perito contemplatore confesserà sempre che le fatture d'uno scultore industre o imitano in tutte le parti la natura operatrice, o in alcuna la passano. L'istesso potrebbe dirsi della pittura, la quale in questi giorni, e particolarmente in questa città di Firenze, con tanta felicità rappresenta i parti della natura stessa, che il secol nostro ha cagione di compatir piuttosto che d'invidiare i tempi della passata antichità. Mirabile in vero si dimostra la scultura, mentre da un marmo intrattabile per la durezza, incomodo per la gravezza, e inemendabile per una sol volta che venga errato, esprime nulladimeno con tanta vivezza non solo tutti i corpi della natura e tutte le vedute dei corpi, ma l'azioni medesime, i gesti, gli affetti, e poco meno che gli stessi movimenti. Maravigliosa ancora si rappresenta la pittura, poichè se l'ingegnoso scultore imita l'opere create con corpi scolpiti e rilevati, la pittura non gli rappresenta con altro, che con ombre e con apparenze, le quali non essendo se non pure qualità, nulla con ogni ragione si possono appellare. Ma fuggasi da noi la

controversia dell'eccellenza e nobiltà fra due arti così degne, che non essendo per ancora decisa, resterà forse perpetuamente indeterminata. Pronunzio questo solo, che fra tutte l'invenzioni dell'ingegno umano, o una di queste due porta la corona, o ad ambedue si conviene egualmente partita la palma del principato. È vero che noi dovremmo, per interesse proprio e reputazion nostra, ceder la palma alla pittura, come figliuola de' nostri secoli, imparata dalla nostra industria, e non altrimenti insegnataci (come in tutte l'altre arti avviene) dalla maestra antichità. Pare anco che qualche titolo di maggior preminenza s'acquisti la pittura, per la maggior universalità dell'operare. Se quella non rappresenta altro che corpi, questa non solo imita la corpulenza degli oggetti solidi, ma anco le qualità impalpabili, come sono i colori, la luce e l'ombre: quella con gli artifizi suoi non può altrimenti esprimere le cose dipinte, ma la pittura può figurare egualmente e le cose create e le scolpite.

Ma come potrei io liberarmi oggi dall'accusa di manifesta adulazione e sfacciataggine, se fussi comparso in questo luogo

non con altr'animo, che di tessere un panegirico in lode della pittura e della scultura? in questo luogo appunto dove le regine dell'arti quasi in propria abitazione dimorano, e regnano come in trono dominante. Non sono così peregrine in questa città, che abbiano bisogno d'esser lodate per accender gli animi al fervore dello studio loro; e non sono così ignote in questa famosissima accademia, che tengano necessità d'encomi mendicati per accreditarsi appresso di voi, uditori, che con tanta vostra gloria ve ne dimostrate o professori o seguaci.

In vero le lodi della pittura e scultura sono infinite; ma siami lecito l'additarvi fra tante loro eccellenze un biasimo solo, che se ben tutto può convertirsi in lode, nulla di meno per esser di molta conseguenza, può giudicarsi degno di qualche accurata considerazione. Il fine di queste due professioni tanto illustri, altro, per mio credere, non è che l'ornamento de' templi e de' palazzi, l'abbellimento e lo splendore delle città. Ma qual pregiudizio più dannoso può farsi a una città e a un regno, che renderlo eccessivamente adornato ed arricchito di

preziosissimi e famosissimi ornamenti? L'abbondanza delle statue famose e la moltitudine delle pitture inestimabili non solo rapiscono i passeggeri che le contemplano all'ammirazione, ma anco allettano le nazioni straniere che le invidiano alla rapina. La Grecia, che più d'ogni altra provincia inclinava alle splendidezze ed al lusso, abbondò, in quei tempi ch'ella fioriva, di simili ricchezze assai più ella sola che tutto il rimanente insieme dell'universo. Non fu perciò maraviglia se il popolo romano, passato il mare, soggiogò quelle nazioni, e col sacco di tante industriose città abbellì Roma, alla quale, già cresciuta di grandezza e potente, altra dote non pareva mancare fuor che gli adornamenti. Da una sola città dell'Epiro espugnata da Marco Fulvio furon portate in Roma poco meno di trecento statue di bronzo, e quasi altrettante di marmo, tutte singolari per la bellezza, e inestimabili di valore.

La Sicilia, per la vicinanza della Grecia, s'era provveduta d'una merce innumerabile di pitture e di statue famosissime. Non è dunque maraviglia se invitò l'invasione de' Cartaginesi più d'una volta a saccheg-

giare un regno fioritissimo, per depredare in esso le preziose delizie di quella suppellettile che gli cagionò l'invidia e la rovina. Gran parte invero gli fu fatta restituire dai Romani vincitori dopo la seconda guerra cartaginese; ma non minor quantità ne aveva trasportata Marcello da Siracusa espugnata a Roma trionfante. Incredibil moltitudine ancora ne trassero gli altri pretori e proconsoli romani, finchè l'insaziabil cupidigia di Caio Verre finì di spogliare quell'infelice regno di quanto v'era restato di prezioso e di pellegrino.

Roma, tra le cui mura si congregarono alla fine tutte le maraviglie dell'universo, quante volte, uditori, dalle nazioni lontane è stata presa e saccheggiata? Creda pure alcuno che ciò seguisse per altri fini: io per me credo che l'unica intenzione de' popoli espugnatori fusse l'impadronirsi di quegli adornamenti che rendevano una tal città la più bella e la più invidiabile che giammai fosse stata nella memoria de' secoli decorsi. Io so certo che gli eserciti espugnatori di Roma non la presero per ritenerla, imperocchè alcuni la trovarono in istato di forze tanto afflitte, che potevan anco spe-

rare, se avessero voluto, di dominarla. Nondimeno si legge che dopo presa e depredata l'abbandonavano, dando manifestamente ad intendere che niun altro fine gli aveva mossi a soggiogare una tanta città, fuorchè il desiderio d'impadronirsi delle preziose spoglie ond'ella era adornata. Pare incredibile la quantità quasi innumerabile di statue superbissime che gli autori scrivono essersi ritrovate in Roma nel tempo che ella, a guisa di trionfante regina, a tutta la terra debellata comandava. Ogni tempio, ogni piazza, ogni strada n'era piena: piene n'eran le case, i portici, le ville, i teatri, le terme; a segno tale che non sapevano qual fusse maggiore, o il numero degli uomini viventi, o la moltitudine de' simulacri effigiati. Ora per lo contrario dopo essersi dissipate le più preziose, per la terra tutta quella città, che fu già una galleria universale del mondo, s'è ridotta a mendicare fino i frammenti che di sotterra si cavano o dall'alveo del Tevere, o dal fondo de' pozzi, o dalle cave de' fondamenti.

Dunque, ascoltatori, se dalla copia soprabbondante delle ricchezze e degli adornamenti tesaurizzati per mezzo della pit-

tura e della scultura, possono accendersi gli animi alla rapina, e nascerne la sovversione de' regni, che pronunzieremo noi dover farsi per ovviare a questo periglio? La cupidigia di simili splendidezze s'è piuttosto accresciuta che diminuita. L'abbondanza dell'opere preziose si multiplica, e il valore degli artefici illustri ogni giorno s'avanza, particolarmente in questa città, dove i pittori e scultori più gloriosi o son nati o son venuti. Sbandiremo quell'arti, nell'esercizio delle quali par che l'ingegno creato, in un certo modo, gareggi colla Divinità? Estirperemo quelle vaghezze che distinguevano le abitazioni degli uomini dalle spelonche delle fiere, e leveremo affatto dalle nostre città quegli ornamenti reali che differenziavano i palazzi dell'Italia industriosa dalle selve della barbarie inumana? Non sia vero giammai: anzi con istudio e applicazione maggior del solito attendasi oggi all'esercizio di professioni così gloriose, per acquistar fama ed immortalità a sè stesso, e per accrescer vaghezze alla patria. Fiorisce in compagnia della pittura e scultura una terza sorella, che quasi terza Grazia perfe-

ziona il numero ed accresce il pregio alla bellissima coppia di quelle imperatrici delle professioni. L'architettura con opere magnifiche ed ingegnose concorre colla pittura e colla scultura anch'essa non solamente nell'abbellire, ma anco nell'assicurar le città. Eccovi gli adornamenti di fabbriche non tanto pompose per l'apparenza, quanto comode per l'alloggiamento; di templi maravigliosi, di teatri immensi, di ponti, d'acquedotti, di fontane, di logge d'altr'opere simili, che non solamente hanno per fine la comodità degli abitatori; ma ancora la maraviglia de' riguardanti. Tutto questo però non sarebbe un produrre la sicurezza delle città, ma piuttosto un accrescer loro insieme colla bellezza ancora il pericolo.

Però l'architettura sola, e specialmente quella parte che militare s'appella, s'affatica, nella custodia delle città e dei regni, colla fabbrica di fortezze, castelli, rocche, e tante altre sorte di difese che oggidì contro l'impeto degli eserciti armati si costumano. Se le ricchezze e le bellezze de' regni adornati oggidì con pacifico possesso da' cittadini quieti, si godono; se l'arti dell'ingegno in una pace tranquilla con ogni sicurezza s'e-

sercitano; ad altri un così notabil benefizio non si ascriva, che alla militare architettura. Questa con assicurar le città dall'oppugnazioni straniere, fa che le patrie s'adornano per gli abitatori, e non pe' nemici, ed opera che nelle provincie fortificate si possono multiplicare gli ornamenti senza accrescer il sospetto delle rapine. Ma potrà forse giudicare alcuno che io con poca ragione abbia avuto ardire di paragonar a due professioni tanto gloriose, come son la pittura e la scultura, un'arte che forse parrà vile ed abbietta. Vile potrà parere l'architettura militare a chi considera ch'ella nelle sue fortificazioni la maggior parte de' suoi lavori non innalza, se non di terra. Non potrà già parer vile a chi considera che quei lavori di terra da vilissimi mercenari e non dal militare architetto vengono maneggiati. Non potrà parer vile a chi si ricorda che nell'ultimo giorno della sua fatica s'impiegarono in lavori di terra gli altissimi ministeri dell'onnipotenza.

Sogliono alcuni che contemplano intorno alla nobiltà ed eccellenza delle cose, considerar il fine, le conseguenze, l'autore e i

professori, coll'antichità, o vogliam dir l'origine di esse, per poter poi con equità e con fondamento profferire il giudizio della dignità loro. Il fine dell'architettura militare altro non è che la sicurezza e la conservazione de' regni. La fortuna e la virtù posson ben dispensare gli imperi a chi o per nascita reale si sarà incontrato nel trono, o per azioni eroiche avrà conquistata la corona della potenza. Ma la fortuna e la virtù non posson già per lungo spazio di tempo mantener il possesso di quei regni ch'elle distribuiscono, se dall'architettura militare non vengono custoditi e assicurati. Studino pure l'altre professioni di dar gusto all'orecchie con intrecciamenti di voci armoniose, o con accenti di corde regolatamente battute; s'affatichino pure, per allettar le viste de' riguardanti, colla vivace disposizione de' ben intesi e ben accordati colori; sudino intorno a' numeri poetici, ai colori rettorici, alle proporzioni delle figure, alle proprietà de' numeri ed al corso delle sfere; che sola l'architettura militare a fine di partorir il riposo e la quiete, o, per dir meglio, la sicurezza e la libertà all'altre professioni, specula propugnacoli formida-

bili contro l'ostilità. Se l'altre discipline non hanno per fine se non l'acquisto della fama o delle ricchezze, l'esercizio dell'intelletto o del corpo, l'allettamento dell'animo o de' sentimenti, la militare architettura altro non si propone per fine, che assicurarvi l'esercizio dell'altre professioni, conservarvi la libertà e le ricchezze, e custodirvi la religione, la patria, le mogli, i figliuoli, la vita. Vegezio, il gran maestro della milizia romana, proruppe una volta in queste parole: *Quis enim dubitet Artem bellicam rebus omnibus esse potiorem? per quam et libertas retinetur, et dignitas provinciae propagatur, et conservatur imperium.* Il medesimo in altra occasione alzando la voce esclama: *O Viros omni admiratione laudandos, qui eam praecipuè artem ediscere voluerunt, sine qua aliae artes esse non possunt.*

Le conseguenze che dependono dall'architettura militare, per quei popoli che prudentemente se ne sapranno prevalere, altro non sono che la sicurezza, la salute, l'onore e la libertà; dove per lo contrario se da qualche mal consigliata nazione sarà disprezzata, altro le sue conse-

guenze non apportano, che timore, servitù, ignominia e morte. Potrebbe alcuno allegarmi contro l'autorità d'una famosa repubblica che ne' secoli antichi disprezzò le fortificazioni delle mura, con dire che non voleva per guardia della città altre guardie, che i petti de' suoi cittadini. Io per l'altra parte risponderò che questa fu una sola città ed in un secolo solo, e che fra i popoli della posteriorità ha trovato pochi lodatori e niun seguace: produrrò poi in contrario, per corroborazione del mio detto, la testimonianza di tutti i secoli passati e di tutti i regni dell'universo. Ma la medesima Sparta, che per lo spazio d'ottocent'anni inebriata dalle frenesie di Licurgo, si conservò senza mura, potrà fare indubitata testimonianza a' posteri, qual fusse verso di lei più benefico, o il legislatore affezionato, o il tiranno crudele. Licurgo, legislatore e padre della città, la volle ignuda e priva d'ogni difesa di recinto o di mura; il tiranno, in vece di danneggiarla, la beneficò con armarla di muraglie e di difesa. Chiedasi ora agli Spartani, qual de' due stati sia paruto loro più conveniente per la quiete de' cittadini e per la felicità, o la città

ignuda, o la città circondata. Ve lo dirò io. Piansero gli ambasciatori di Sparta nel senato romano, quando per ordine del medesimo senato le furon rovinate quelle mura che vi avevano innalzate i tiranni. Così colle lacrime loro vennero a confessare quanto meglio giudicassero, per la patria, il conservarla circondata da fortificate muraglie, che rimetterla in quello stato primiero, nel quale era stata dal suo famoso legislatore instituita. Le città principali tutte o delle repubbliche o delle monarchie, di cui abbiamo memoria, sempre sono state fortificate a proporzione dell'offese e delle macchine che ne' tempi loro si costumavano, ma oggidì più che mai, mentre si combatte collo spaventoso strumento dell'artiglierie. Non aspettate già ch'io per provarlo, con una lunga citazion di scrittori v'infastidisca; se per prova di qualche altra proposizione converrebbe allegarvi molte istorie, per confermazione di questa verità si potrebbero produr tutte.

Le conseguenze poi che appartengono ai professori dell'architettura e arte militare, son così note per sè stesse, che non hanno bisogno d'esservi per mezzo delle mie pa-

role dimostrate. Serva per tutti i secoli del tempo e per tutti gl'imperi della terra un esempio solo, che togliendosi dall'età presente e da'paesi vicini, non potrà reputarsi speculazione chimerica, ma usanza praticata. Chi non vede nella marzial Germania o ne' regni oltramontani, a quale altezza di fortuna si sublimi un ministro di guerra che con prudenza e con ingegno si dimostri esperto professore della militar disciplina? Si sublima a segno tale, uditori, che se il supremo dominante si trattiene, come giudice di controversie o distributor di cariche fra i quieti cittadini, l'altro collo scettro della potenza in mano comanda agli eserciti armati, e come vero re si rende arbitro ora degli acquisti e ora delle perdite memorabili, facendosi autore o della conservazione o della rovina allo stato del regno.

I professori poi d'un'arte così grande spesse volte o son nati re per fortuna, o si son fatti colla virtù. Con quale applauso di gloria si sentono oggi i nomi trionfanti di Alessandro, di Cesare, di Scipione, d'Annibale, d'Ottaviano, e di tanti altri che volentieri tralascio, per non recitarvi tutto il

vocabolario della fama, e infastidirvi con gli annali dell'immortalità?

Quanto all'autore e all'origine, l'arte della milizia è differenziata molto più di quel che possiate immaginarvi, da tutte l'altre professioni de' mortali. Se alcune dell'arti, per la soverchia antichità, hanno poco noto i principj, e nella moltitudine degli anni hanno smarrito il nome de' loro inventori, sappiamo nondimeno per cosa certa che non ebbero i lor natali, se non dopo la nascita e la creazione del mondo. La sola disciplina militare, nata prima della produzione del tempo, trae l'origine sua di là dal principio degli anni, e supera d'antichità l'istesso universo. Io non parlo di quella sognata guerra che facevano gli elementi confusi nello sconcertato caos della favolosa Gentilità. È noto pur troppo il combattimento grande che fu colà tra le celesti gerarchie, quando sotto l'insegne dei generalissimi Michele da una parte e Lucifero dall'altra militarono squadronate le innumerabili legioni del paradiso. Così la disciplina del combattere, esercitata prima che tutte l'altre nascessero, ebbe per coe-

taneo il mondo, per patria il cielo, e gli angioli per professori.

Dunque, se discesa da così alta origine ebbe sempre per fine o l'acquisto o la conservazione de' principati, e venne per lo più maneggiata da' re e posseduta da' potentati, non mi pare che senza qualche ragione venisse da me agguagliata alle due nobilissime professioni della pittura e della scultura.

Pradentissimo mi pare ancora il consiglio di quei padroni, i quali hanno ordinato che l'architettura militare sia ricevuta in questo luogo, dove la pittura e la scultura hanno la reggia loro e la residenza. Così verranno esercitate nel medesimo luogo quell'arti che abbelliscono le città e quella che le conserva.

Doverebbe ora difendersi da me il giudizio di que' miei protettori, quali hanno proposto, per questa carica, un soggetto inesperto e debolissimo, quale per appunto son io. In questo non trovo scusa che meriti d'esser proposta, conoscendosi pur troppo manifesta la mia inabilità: particolarmente dovendo questa cimentarsi in un luogo dove non praticano se non maestri, e dove è an-

cor sì fresca la memoria de' miei antecessori. Quanto all'inesperienza, io la confesso; ma dico bene che in queste materie di militar disciplina, o vogliamo dir teorica di fortificazione, il medesimo può valer l'industria d'un novizio inesperto, che la lunga esperienza d'un pratico consumato nelle guerre. Altra differenza non vi conosco, se non che dove quello potrebbe testificar le cose coll'addurre gli esempi da lui veduti, noi le proveremo coll'autorità d'autori che l'hanno vedute e l'hanno scritte. In qualunque altra scienza o disciplina si ricercherebbe veramente un soggetto d'ingegno elevato; ma in questa son affatto superflue l'invenzioni che si fanno nelle scuole, dovendosi totalmente sottometter l'ingegno a quello che s'usa nelle campagne. Questo sarà cagione ancora, che io professerò sempre di portar cose e opinioni altrui, ma però d'uomini e maestri accreditati, i quali avendo appresa l'arte nelle guerre, l'hanno poi lasciata scritta ne' libri. Resta solo che io m'offerisca per compagno e condiscepolo a quegli che averanno qualche curiosità d'intendere alcuna cosa intorno a questa

professione. Procurerò di rendermi tanto più affettuoso, quanto meno erudito, e rappresenterò in quest'offizio quella cote, la quale benchè ottusa e incapace di tagliare per sè stessa, s'adopera nondimeno per accrescer l'acutezza e per assottigliare il taglio de' ferramenti.

## *LEZIONE UNDECIMA.*

---

### DELL'ARCHITETTURA MILITARE.

Giudicano alcuni che quell'antico valore, delle cui maraviglie son piene l'istorie nel mondo odierno, sia diminuito, o, per così dire, quasi estinto: o ciò nasca dall'effeminatezza del secolo, o dalla mutazione delle macchine da guerreggiare, pensano che la fortezza nostra, in comparazione di quella degli antichi, sia come di fanciulli rispetto a' giganti. Allegano costoro che ne' tempi nostri non nasce più un Alessandro Magno, il quale con un mediocre esercito, partendosi dalla patria, riempia l'Asia delle sue vittorie, e dilati i confini del suo regno al pari dell'ámbito della terra.

Adducono ancora questi lodatori dell'antichità i maravigliosi accrescimenti della repubblica romana. Stupiscono che una potenza novella di pochi pastori, congregati da Romolo, nata colà fra l'angustie de' popoli Latini, Albani e Sabini, potesse in

quei tempi antichi avanzarsi a poco a poco, tanto che della terra debellata tutto quello possedeva che era conosciuto. Ecco che appena nata la nuova città, comincia a guerreggiar co' Sabini, co' Fidenati e co' Veienti; soggiogati questi, si vincono gli Albani, e si spianta loro da' fondamenti in un'ora quella città che aveva regnato quattrocento anni; debellano, dopo questi, i Latini, i Volsci, i Gabii e le altre nazioni confinanti. Ecco poi che da' popoli vengono alle provincie, l'Umbria, il Piceno, l'Etruria, la Calabria, la Puglia. Seguitano le vittorie, ed aggiungono alle provincie i regni. Ecco debellata la Sicilia e la Sardigna; estirpano la potenza e la città di Cartagine; si vince l'imperio della Macedonia e tutti i regni della Grecia; si conquistano il Piemonte, la Francia e la Spagna; cadono in poter dei Romani, la Siria, l'Egitto, e gli altri regni dell'Asia e dell'Affrica; in ultimo la remota Inghilterra e la marzial Germania, dopo guerre innumerabili, restan vinte ancor esse, e finiscono d'agguagliare l'imperio di Roma all'estensione dell' universo. Uno che legga sulle storie dell'antichità questi progressi maravigliosi, e poi consideri quanto ne' no-

stri tempi si pena per pigliare una città, è scusabile, ma però in errore, se gli cade nel pensiero che la fortezza e il valore nei giorni nostri sieno diminuiti, ovvero estinti. Chi di voi, uditori, non vede che se oggidì si è fatto difficile il far progressi nelle guerre e conquistarsi degli stati nuovi, ciò non nasce da mancanza di valore, ma piuttosto da accrescimento di fortezza, d'industria e di scienza nell'arte del guerreggiare? Nella guerra si considerano due parti; una che assale, l'altra che si difende. Quanto agli assalitori, io so certo che ne' nostri tempi si assaltano le città con accortezza maggiore e con invenzioni più terribili, e con armi più spaventose, che non si faceva o dal Magno Alessandro o da' vittoriosi Romani. Dunque, se i progressi nelle guerre vanno lenti, ciò non procede da altro, che dal valore accresciuto di quelli che si difendono, e dalla scienza del fortificarsi, se non di nuovo inventata, almeno ne' nostri tempi eccessivamente perfezionata. Però la tardanza degli acquisti si ascriva, non a viltà d'animo o a mancamento di valore, ma piuttosto a gloria di fortezza, e a lode del nostro secolo industrioso. Noi viviamo

in età la quale con invenzioni mirabili, e non conosciute dagli antichi, ha saputo trovare il modo del difendersi e fortificarsi contro quelle offese le quali col solo rimbombo potrebbero esser atte a spaventare gli Alessandri intrepidi e i magnanimi Romani. Ora, se oggidì tanti regni che sono sparsi per la terra, godono la libertà; se popoli innumerabili vivono con sicurezza che nessuna potenza nuova potrà mai più sorgere al mondo, e dilatarsi tanto che soggioghi ogni cosa e sottometta tutte le nazioni alla sua servitù; da chi si dovrà riconoscere un benefizio tanto singolare? Certo non da altri, che dall'arte, veramente regia, della fortificazione. Questa difendendo le provincie dall'incursioni straniere, e assicurando la libertà a' popoli nazionali, tronca tutte le speranze ad ogni potenza novella la quale, ad imitazione d'Alessandro o di Roma, confidasse d'impadronirsi un'altra volta del mondo, e di ridurre tutti gl'imperi sotto la servitù d'una sola monarchia.

Ecco non solamente proposta, ma provata ancora in gran parte la proposizione di questo discorso, col quale null'altro io pretendo, fuorchè dimostrarvi l'utilità della

fortificazione. Consideriamo ora, con quali arti la repubblica romana si avanzasse tanto, che arrivasse a impadronirsi del mondo tutto. Certo l'unico artifizio con cui quel popolo operava tanti stupori di continuate vittorie, altro non era che una pratica grande nell'esercizio della guerra, e una grandissima esperienza nell'arte del fortificarsi. Però ogni volta che i Romani si trovarono a combatter con popoli che sapessero fortificarsi quasi al par di loro, incontrarono delle difficoltà immense nel superarli. Ma quando gl'imperatori dell'esercito romano o non seppero o disprezzarono l'arte del fortificarsi, mostrarono che Roma sapeva ancora perdere, con istragi tanto deplorabili, che fino al giorno d'oggi l'Italia e l'Europa tutta ne partecipa l'ignominia. Annibale, capitano cartaginese (nome sempre funesto e sempre memorabile alla nostra Italia) passato il mare, si trasferì dall'Affrica nella Spagna. Parte dalla Spagna, scorre per la Francia, passa l'Alpi e discende nella Lombardia con un esercito di dieci mila fanti affricani, otto mila Spagnuoli e sei mila cavalli. Così per l'appunto lasciò intagliato egli medesimo in quella colonna da

lui innalzata, dopo passate le Alpi. Viene in Toscana, e scorrendo per tutto, ruba, saccheggia e abbrucia quanto trova. I Romani vedendosi questo flagello così vicino, per discacciarlo gli mandano incontro Flamminio lor consolo di quell'anno. Questi si trasferisce ad Arezzo con esercito di trenta mila combattenti, il fiore della soldatesca e della gioventù romana, siccome è credibile in un caso di così grande importanza. Annibale desideroso di combattere, sentito l'arrivo del nemico, per istimolarlo alla battaglia, fa più strage che mai de' paesi della Toscana che allora era provincia amica e collegata con Roma. Se ne passa costui da Fiesole, verso le Chiane, e quivi mal pratico delle strade, trovandosi per le piogge lunghe allagato tutto quel paese, ebbe a disperdere affatto l'esercito fra quelle paludi fangose. Si trovarono quattro giorni e tre notti continuamente nell'acqua, senza mai vedere un palmo di terra asciutta, dove poter riposarsi. Esso montato sopra un elefante che solo gli era rimaso, faticò tanto, che finalmente cavò l'esercito fuori delle lagune. Quindi passato più oltre, acquartierò le sue genti indebolite sopra alcuni

colli in riva del lago di Perugia, e con ottime fortificazioni si trincierò, aspettando l'arrivo de' Romani. Flamminio, il consolo di Roma, con un esercito maggior di numero, ed ancora meno affaticato dal travaglio, comparisce sul lago al tramontar del sole. Non si cura di trincierarsi, o di fortificare gli alloggiamenti; ma desideroso di perseguitare e combattere il Cartaginese, si riposa la notte, senza affaticar i soldati. Appena spuntava l'alba, quando il consolo spinge avanti l'esercito, in campo aperto, senz'alcun aiuto di fortificazione, o vantaggio di sito. I Cartaginesi veduta questa temeraria confidenza de' Romani nelle proprie forze, con disprezzo degli aiuti della fortificazione, si precipitan con furia giù dai colli circonvicini, e circondano l'esercito romano da tutte le parti. Raccontano le storie che in tre ore di combattimento vi si perderono venticinque mila Romani, cioè quindici tagliati a pezzi, e altri dieci mila fra prigioni e affogati nel lago e feriti che morirono poco dopo. Il consolo Flamminio, che anch'esso vi morì con gran numero di nobiltà romana, conobbe che le vittorie di Roma non nascevano semplicemente dalla

forza o dal valore che fosse nel petto della lor soldatesca, ma ancora, e principalmente, dalla perizia e diligenza nel fortificarsi, come per appunto avevano fatto sempre per avanti, e costumarono ancora dopo, i capitani più gloriosi di quel popolo. Serva dunque la raccontata istoria per dimostrarvi che ancora gli eserciti romani senza l'aiuto della fortificazione eran soggetti alla strage. Che gli giovò l'esser copiosi di gente, ovvero il ritrovarsi più freschi e più riposati del Cartaginese? Ad ogni modo, non solamente furono rotti, ma ancora affatto esterminati e sconfitti. Apparirà molto più manifestamente l'utilità della fortificazione, se noi consideriamo lo stile tenuto poi da Q. Fabio dittatore contro l'istesso Annibale. Se ne passa l'esercito de' Cartaginesi vittorioso, dopo la rotta narrata, e s'accampa sotto Spoleto. Quella città era ben fortificata e provveduta, ond'egli con perdita di molti de' suoi e con vergogna propria fu ributtato, e si partì. S'incammina per la Marca, e va finalmente a discendere nel territorio d'Arpino. Q. Fabio dittatore, con quel poco avanzo di soldatesca spaventata che s'era potuta adunare in Roma, allora estenuatissima di forze,

va ad opporsi al Cartaginese vittorioso e potentissimo. Ciascuno di voi, uditori, s'immaginerà che se Flamminio console fu disfatto, benchè avesse un esercito numeroso e fiorito di soldatesca scelta, Q. Fabio ancora con un rifiuto di pochi soldatucci avviliti dallo spavento della fresca sciagura andasse propriamente al macello e al supplizio, piuttosto che alla guerra. Così penso ancor io che fusse succeduto, quand'egli avesse tenuto il medesimo stile del consolo Flamminio, col mettersi avanti senza l'aiuto, pur troppo necessario, della fortificazione e del sito. Ecco Q. Fabio, comparisce alla vista de' Cartaginesi, sotto la città d'Arpino. Egli non corre con temerità ad affrontar l'inimico, ma piantata l'insegna, ed ordinati i guastatori, comincia a disegnar sul terreno, e poi comanda. Su presto, non si perda tempo; qui voglio che si cavin le trinciere; qui staranno ben piantati i quartieri; queste sieno le circonvallazioni degli alloggiamenti; colà staranno i cavalli; qui voglio i pedoni; in quell'ultimo si custodisca il bagaglio; voi sarete di guardia in quel posto, e voi in quell'altro: in questo modo dispone per tutto le sentinelle e i corpi di guardia, e

in somma si fortifica, come se fusse stato in una sicurissima città. Annibale conoscendo di non poter vincer costoro, nè meno poter accostarsi a Roma, va raggirandosi pel paese, e mutando più d'un posto. Q. Fabio in giusta distanza lo va seguitando, ed ogni volta se gli trinciera avanti agli occhi, togliendogli totalmente la speranza e del combattere e dell'approssimarsi alla città. Si parte Annibale qualche volta maliziosamente dagli alloggiamenti propri, e raggirando intorno intorno a qualche colle o a qualche selva, torna poi correndo colà donde si era partito, sperando di cavar fuori Q. Fabio dalle fortificazioni; ma tutto indarno. Se ne passa Annibale a Samnio e poi a Benevento, quindi a Telesia. Q. Fabio sulla cima de' colli gli cammina al pari, e subito che porta l'occasione il fermarsi, benchè per pochissimo tempo, si fortifica al solito negli alloggiamenti. Annibale discende sul Volturno; ecco a fronte di lui Q. Fabio si trinciera sul monte Massico: il medesimo avviene sul monte Callicola, e poi nel castel Casilino. Annibale si volta verso la via Appia che conduce a Roma; Q. Fabio sulla medesima strada si fortifica, pigliando un

posto sovra un colle assai erto e scosceso. Annibale, per farlo diloggiare, trova quel suo famoso stratagemma che oramai da ciascuno si sa; lega sulle corna a due mila tori gran fasci di sermenti e fascine, e poi dandogli fuoco sul mezzo della notte, indirizza verso il posto de' Romani quelle bestie infuriate, con un incendio per ciascuna sul capo. Conobbe Q. Fabio che quegli non eran soldati che avessero occupato il monte, ma una invenzion militare per farlo uscir da' quartieri e poi disfarlo: però stette saldo ne' posti fortificati e sicuri. Annibale s'incammina verso il campo Alifano; ecco Q. Fabio sopra il monte Alifano si fortifica. Annibale disperato si parte alla volta di Salmona, e Q. Fabio sempre nell'istesso modo lo perseguita. Accadde che in questo tempo Q. Fabio fu richiamato a Roma, e in suo luogo furono mandati a comandar l'esercito ambidue i consoli romani di quell'anno. Annibale intesa la nuova di questa mutazione, giubilava d'allegrezza, pensando che i consoli non fussero per seguitar lo stile di Q. Fabio; ma s'ingannò. Per tutto dovunque egli andava, i consoli ammaestrati gli si fortificavano a fronte, coll'arte tanto

salutare imparata da Q. Fabio. In ultimo Annibale vinto dalla disperazione, vedendo di non poter combattere, nè accostarsi verso Roma, pensa un altro stratagemma; si parte di mezza notte con tutto l'esercito da' suoi quartieri, e si nasconde dietro a un monte che gli era vicinissimo, acciò i Romani credessero che egli fusse fuggito, e lo seguitassero. I consoli vedendo gli alloggiamenti abbandonati da' Cartaginesi, mandano una compagnia di cavalli a certificarsi. Questi vanno, e poi tornano e riferiscono che i padiglioni sono aperti, che le cose più preziose sono sparse e abbandonate, e che i gran vasi d'argento son lasciati alla peggio per terra, e che ognuno è partito. Mentre questi consultavano se si dovesse perseguitare o no, giungono due Romani fuggitivi, già prigioni d'Annibale. Questi danno avviso che l'esercito cartaginese se ne sta imboscato tutto dietro al monte vicino; che però non partano, poichè Annibale fingendo quella fuga, e lasciando quegli argenti e quelle ricchezze per terra, null'altro pretendeva, se non allettare i Romani e cavarli fuori delle fortificazioni, per tagliarli a pezzi.

Parmi, uditori, d'aver detto non solamente abbastanza, ma anco a superfluità, per mostrarvi di quanta utilità sia stato mai sempre il sapersi giudiziosamente fortificare. Avete veduto Annibale, quando può venir a battaglia intrepido, insuperabile, ed ora non potendo espugnare un piccol avanzo di soldatesca afflitta, ridotto quasi all'ultima disperazione. Trovavasi angustiato da una grandissima carestia di viveri, finalmente fu astretto a partirsi, e a ritirarsi nella Puglia sotto al castello di Canne. Felici i Romani, se lo lasciavano andare, o se col medesimo stile lo seguitavano, sempre mantenendosi chiusi nel recinto delle loro fortificazioni. Avevano intanto raccolto dalla città di Roma e dagli stati uniti col popolo romano un esercito numerosissimo, e di gran lunga superiore a quello d'Annibale. Vanno a ritrovarlo a Canne ambedue i consoli di Roma, e conoscendosi tanto vantaggiosi di forze, si vergognano di fuggir la battaglia, e sprezzano lo star sempre racchiusi fra le trinciere della fortificazione. Non vi tedierò più colle noiose narrazioni di cose divulgate. Fu combattuto, e la battaglia fu di tal sorta, che furon tagliati a pezzi quaran-

tacinque mila Romani; morì uno de' consoli, trenta consolari, ottanta senatori, e un numero tanto grande di cavalieri romani, che gli anelli solamente levati dal dito ai nobili morti, e mandati a Cartagine, empievano un grandissimo sacco. Soggiungono poi le storie (e qui finisco il discorso) che dopo questa strage tanto memorabile, alcuni pochi Romani feriti s'erano ritirati ne' lor quartieri già fortificati e muniti; l'esercito vittorioso cartaginese s'accampò per finir la vittoria, ed espugnare e saccheggiare i quartieri: i difensori erano pochissimi, e spaventati e malamente feriti; l'assalitore era uno esercito glorioso per le molte vittorie, ardito per la continuata fortuna, ed omai divenuto, per così dire, insuperabile e onnipotente. In ogni modo, se Annibale volle impadronirsi de' quartieri romani, gli convenne accordarsi a giusti patti di guerra, i quali furono stabiliti tra di loro, ed anco poi dal capitan vincitore osservati. Parmi dunque, uditori, d'aver dimostrato quanto grande sia stata l'utilità della fortificazione, anco ne' tempi de' nostri antenati. Nel passato ragionamento fu discorso della nobiltà ed eccellenza dell'arte del fortificare; ora abbia-

mo trattato dell'utilità e del benefizio che da essa si cava; così andremo obbedendo al comandamento de' padroni, i quali hanno voluto che dalla mia inabilità in questo luogo di quest'arte si ragioni. Intanto resta solo che io di nuovo m'esibisca prontissimo a servir ciascuno che vorrà imparare i principj della fortificazione; parendomi molto più giovevole l'insegnare i precetti dell'arte con documenti e lezioni familiari, le quali ammaestrano ed erudiscono, che passar il tempo con leggende noiose, pronunziate di quassù, le quali infastidiscono e tormentano.

## *LEZIONE DUODECIMA.*

---

### ENCOMIO DEL SECOL D'ORO.

Se la lode e gli applausi degnamente si convengono alla virtù, non è dubbio alcuno, amici, che al vizio con ogni ragione i biasimi e le maledicenze si converranno. Pare che non possano nominarsi senza i meritati encomi la giustizia e la temperanza, la mansuetudine e la liberalità, la prudenza, la tolleranza, e l'altre virtù, alle quali per debito si convengono le benedizioni della fama e le corone della gloria. Rallegratevi però, fortunati compagni; quel secol d'oro, di cui celebriamo le lodi e rinnoviamo l'usanza in questo rozzo ma delizioso apparato, non può biasimarsi se non da quelli che non approvano l'innocenza e non conoscono la virtù. Al contrario poi quell'età sfortunata che sotto nome di ferro rappresenta il secolo de' tradimenti e delle crudeltà, non si lodi se non da quelli che si pregian del vizio, e trovano nelle miserie i

trionfi. Declamano con elegante facondia contro sè stesse l'ira e l'avarizia, la fraudolenza e la lascivia, l'ingiustizia, e l'altra schiera innumerabile delle umane calamità; se ciò non fosse, troppo gran patrocinio si converrebbe ora implorare alla mia inabilità presso la vostra gentilezza, mentre con obbrobrio dell'età corrotta scorrerò brevemente le lodi del secolo già sì felice e sì caro agli Dei.

L'oro, che, ancor non conosciuto, se ne stava nelle caverne della terra sepolto, diede al secolo della felicità il cognome dell'oro: forse crederà alcuno per contaminar l'innocenza, denominandola dall'autor delle colpe; ma chi non vede che, con usanza da tutti ricevuta, dal più caro metallo si derivano i nomi, e si assegnano le materie alle cose più riverite? Sentiste già che la reggia del Sole fu detta

*Clara micante auro*;

ma del carro,

*Aureus axis erat, temo aureus, aurea summae*
*Curvatura rotae, radiorum argenteus ordo.*

Così per l'appunto disse il maestro de'

costumi: *Quod optimum videri volunt, saeculum aureum appellant.* Ma qualunque sia la cagione e l'origine del nome, passiamo dalle voci alle sustanze, e contempliamo noi che nella partenza di quel secolo perfetto fu innondata la terra da tutte le colpe, tiranneggiata da tutti i vizi, oppressa da tutte le calamità. Figuratevi, uditori, nella mente quello stato primiero del mondo ancor pargoletto. Che felicità! mentre nelle provincie indistinte giacevano le campagne senza termine, o divisione. Che ricchezze! mentre ciascuno possedeva il tutto, e numerava fra le possessioni quiete quelli che oggi son regni combattuti.

*nulli subigebant arva coloni,*
*Nec signare quidem, aut partiri limite campum*
*Fas erat: in medium quaerebant, ipsaque tellus*
*Omnia liberius, nullo poscente ferebat.*

La fecondità non procurata de' campi, e la clemenza delle stagioni mansuete provvedevano con benefizi spontanei a' bisogni e a' disagi della mortalità. Lode nondimeno dovuta piuttosto a beneficenza di natura, che a possesso di virtù. Non è così scarso di prerogative proprie il secol d'oro, che e'

convenga mendicargli le lodi dalla fertilità della terra, o dalla misericordia del cielo. Il timore e la speranza son due mostri così forti, che ributtati gli assalti de' più fieri filosofi, e schernite le penne della più dotta e più eloquente antichità, tormentano, ma con furie veraci, gli animi de' viventi. Felice quel secolo nel quale i carnefici della mente umana, i due tiranni supremi che turbano la quiete della vita, non erano nè anche concetti. L'impudicizia, cioè l'avoltoio degli animi, l'inferno de' cuori, indarno colla face abborrita fra le capanne de' pudichi pastori si raggirava: semplicità di vita esercitata; durezza d'educazione selvaggia; austerità di costumi incorrotti, sprezzavano l'ardore di quelle libidini che nel mondo odierno tiranneggiano ogni nazione, corrompono ogni sesso ed ogni età.

Son così frequenti nel mondo perverso gli esempi della viltà esaltata; s'incontrano così spesso l'innocenza e la virtù abbattute, che, per mio credere, non ha sensi d'umanità colui il quale ad ogni passo non sente sbranarsi il cuore da due mastini arrabbiati, invidia e compassione. Felicissimo però quel secolo, dove ogni vivente,

non rimirando se non eguali a sè di merito e di fortuna, non aveva cagione di compatir l'innocenza della mendicità oppressa, ovvero di perturbarsi per l'esaltazione degli indegni felicitati; godeva nel comune possesso l'egual distribuzione de' frutti selvaggi, e d'altri alimenti, per la conservazion della vita necessarj, lieto nell'universal concordia.

. . . . . *neque ille*
*Aut doluit miserans inopem, aut invidit habenti.*

Se vedete che i pastori del secol d'oro non alzino le moli di peregrino marmo fino alle stelle, abitano però difesi dall'inclemenza dell'aria, sotto capanne intessute di frondi e di canne palustri: non calcano i pavimenti di gemme, ma di foglie e di fiori: abitano, ma non sotto i pericoli, ed escludono non solamente il timore delle stagioni noiose, ma anco de' fulmini e de' terremoti repentini. La bassa fabbrica dell'edifizio leggiero

*Securos dormire jubet pendente ruina*

Non abitano i pastori nelle regie dorate, ma non però temono i tradimenti de' servi

infedeli, l'impeto de' vassalli ribellanti, l'assalto delle nazioni straniere: abitano, ma lungi dalla perfidia e dalla menzogna; dove, per lo contrario,

*Fugit potentum limina veritas.*

Non si vedono nel secol d'oro le mense aggravate dall'argento, le gemme incavate per le bevande, il metallo intessuto ne' vestimenti, i letti innalzati, d'oro e di porpora:

*At secura quies, et nescia fallere vita,*
*Dives opum variarum; at latis otia fundis,*
*Speluncae, vivique lacus; at frigida Tempe,*
*Mugitusque bovum, mollesque sub arbore somni*
*Non absunt.*

Vegliano appresso a' monarchi le cure e gli spaventi; dormono con i pastori la sicurezza e la tranquillità; vivono alla presenza del cielo, e non pendono sopra di loro le soffitte di metallo indorato, ma *in aperto jacentes sidera superlabuntur, et insigne spectaculum noctium, mundus in praeceps agitur, silentio tantum opus ducens.* Sorgono del pari col sole; indi pascolato l'armento,

*Prostrato in gramine molli*
*Propter aquae rivum, sub ramis arboris altae,*
*Non magnis opibus jucundè corpora curant.*

Abbreviano le giornate più lunghe con giuochi e scherzi innocenti. Ecco balli, ma senza lascivie; canti e musiche, ma di boscherecce sampogne; contese, ma senza perfidia; spettacoli, ma senza passioni. Vedete là:

*ubera vaccae*
*Lactea demittunt, pinguesque in gramine laeto*
*Inter se adversis luctantur cornibus haedi.*

Mirate fra passatempi, ora di robustezza e ora di genio:

*Ipse dies agitat festos, fususque per herbam*
*Ignis ubi in medio, et socii cratera coronant*
*Te libans Lenee vocat; pecorisque magistris*
*Velocis jaculi certamina poscit in ulmo,*
*Corporaque agresti nudat praedura palestra.*

Che più?

*Aureus hanc vitam in terris Saturnus agebat.*

Poco tempo dopo, ma però avanti che le trombe marziali s' udissero infiammare altrui all'uccisioni e alle rapine,

*Hanc olim veteres vitam coluere Sabini,*
*Hanc Remus, et Frater. Sic fortis Etruria crevit.*

Non parve già al secolo successore che i folti rami d'un albero verdeggiante, o l'ombra dell'intrecciate capanne, fussero bastanti per sottrar dalla vista del cielo le vergogne della vita, e l'oscenità della libidine; però non è maraviglia se s'innalzarono nelle città sublimi i palazzi tanto superbi. Ma qual follia fu l'inventrice, uditori, di trasportar per mari così lunghi le montagne di Paro, o le rupi dell'Egitto? Quasi che il sassoso Appennino somministrasse materia troppo scarsa e troppo vile, mentre non costava tesori, e non veniva fra i pericoli.

La Giustizia dovendo pure allontanarsi dal secolo corrotto, abbandonate le reggie de' potenti, fece l'ultime sue dimore fra i tuguri umilissimi de' pastori:

*extrema per illos*
*Justitia excedens terris vestigia fecit.*

Così la descrive la più sublime di tutte le penne; tale la dipinse il più vivace di tutti

i pennelli, mentre Rosa il mirabile li colorì.

Della temperanza e della parsimonia, che altro resta da perdersi fuori che il nome e la memoria? Non vedete voi accumulata in una mensa sola la fecondità, non dirò di una pianta o d'un orto, ma d'una provincia intera? Gli animali non di più pascoli o di più selve, ma di tutte le stagioni e di tutti gli elementi? È pur vero che a molti tori è comune un prato solo; molti e smisurati elefanti in una sola selva si nutriscono; e il ventre ancorchè angusto di un uomo non potrà riempiersi se non coi tributi adunati di tutto l'universo? Chi mai crederà che un ventre solo e sì piccolo sia quello a cui si dedicano tante vite d'animali innocenti, per cui si semina in tante provincie, i cui poderi son capaci di peregrinazione, gli armenti incapaci di numero? Che un ventre solo sia quello per cui vendemmia nell'Italia il Vesuvio, Siracusa nella Sicilia, Smirna e Creta nell'Arcipelago, il Libano nell'Oriente, la Spagna nell'Occidente? Una voragine, o piuttosto un abisso senza fondo, sarà sempre stimato quello per cui s'impoverisce l'aria d'uccelli, a cui si

vôtano tante selve, per cui si pescano tanti laghi, tanti fiumi e tanti mari, non solo del mediterraneo a noi vicino, ma anco del remotissimo settentrione. Non già mi maraviglio per questo, ascoltatori; perdonisi all'industria golosa, se trasportò le vendemmie di Creta, o le cacce del Fasi e di Numidia, per accrescer delizie a una mensa dell'Italia. Erano merci lontane, e difficili sì, ma però conosciute ed esposte: la perspicacia delle gole ingegnose è passata più oltre, e per investigar cibi più colti, è discesa fin sotto terra. Non sono stati sicuri sugli scogli più dirupati dell'Appennino scosceso di Norcia i frutti sotterranei della terra più infelice. Che giovò alla natura perspicace il privar della luce quegli aborti, e seppellirli fra l'alpi rovinose? frutti egualmente degni degli animali che li trovano, e delle bocche che gli appetiscono; frutti che non nascono, se il cielo adirato non tuona: ma sentite:

*et facient optata tonitrua caenas*
*Majores.*

Adunque la corruttela del secolo si estenderà fino a bramare un fulmine per ac-

crescere una vivanda, ed invocherà una tempesta per fomentare una lussuria? Lungi pur sieno da noi e dalle nostre mense innocenti, frutti così contaminati ed indegni, che non nascono se non sepolti, e non abitano che in precipizi, figliuoli di terra infeconda, aborti di sterilità, gemelli di fulmini, padri di libidine. Ma chi crederebbe giammai, uditori, le mostruose invenzioni dell'arte nel condimento de' cibi e nella sozza mistura delle vivande? Non piacciono più al lusso delle gole erudite i parti della natura, ma i mostri. Quindi è che non si apprezzano più nelle cose i sapori nativi, se non mutati o confusi. Non dilettano le carni de' più delicati animali, se non vengono alterate da' sughi spiacevoli de' frutti più aspri e inappetibili. Era forse poco aggravio che le orientali Molucche infettassero con tanta merce di fuocosi aromati ogni cibo dell'Europa svogliata? Nuova industria, anzi nuova stolidità, confondendo l'ordine de' sentimenti, ministrò al gusto i tributi dell'odorato, ed unite le vivande con i profumi, tramutò in cibo i più preziosi di tutti quanti gli odori. La brevità del tempo non mi permette il

seguitar quelli che, discesi nelle viscere della madre comune, cercano le ricchezze superflue nella regione de' morti, dove trovano spesso prima la sepoltura, che i tesori.

Ma parve poco all'insaziabilità del lusso l'invenzione dell'oro e dell'argento: si reputava povero *nisi haberet etiam quod posset totum statim perire.* Però nuova industria sagace, con mistura di marmo polverizzato e d'erba incenerita, formò vasi trasparenti, *quibus pretium faceret ipsa fragilitas.*

Altri nel profondo del mare cercano al lusso le superfluità, o tra i calcoli dell'arena, o nel seno delle conchiglie. Altri mossi dall'avarizia, e scorti dalla temerità, per comprar merci straniere, spendono fra le tempeste la vita, e cambiano la sicurezza co' naufragi.

*Exilioque domos, et dulcia limina mutant,*
*Atque alio quaerunt patriam sub sole jacentem.*

Le fraudi della plebe interessata, l'ignominie dell'effemminata gioventù, i furori de' popoli armati, gli odj intestini, il con-

tagio de' costumi, le persecuzioni, l'invidie, i tradimenti, gli spergiuri e le crudeltà, le rapine e i veleni, tanti nomi di scelleraggine, tante forme di libidini, di lusso e di sensualità, mi spaventano di maniera, che arresto l'impeto nel principio del corso.

M'accorgo nondimeno d'esser giunto a quel segno, dove non sarà difficile ai vostri purgatissimi giudizi il discernere e sentenziare, qual fusse il secolo dell'innocenza e della felicità, e qual sia quello del vizio e delle miserie. Godete pure dunque voi, uditori felici, che racchiudete nel petto non solo quelle virtù che nel secol d'oro si donavano dalla natura, ma quelle ancora che nell'età del ferro s'insegnano dalla sapienza: voi che ancora nelle ricreazioni d'allegrezza non ammettete passatempi, se non virtuosi, cavando frutti di gloria donde altri trarrebbe messe di sensualità: voi che con esercizi lodati vi dimostrate figliuoli ben degni di quella forte Etruria, la qual crebbe in questo modo istesso. Sono i vostri lussi conferenze di poesie singolari; gare, ma d'eloquenza; controversie, ma d'erudizione e d'ingegno. Trionfa nelle vostre mense la sobrietà, ma col contento e

col diletto; vi scherzano i risi e le facezie, ma congiunte colla sapienza e colla modestia, a segno tale, che io supplicherò sempre la clemenza del cielo, acciò voglia o renderci interamente il possesso del secolo d'oro, ovvero continuarci lungamente la felicità di questa conversazione e di questa vita.

FINE.

C 19 51

## *INDICE.*

Avviso del Tipografo . . . . pag. VII
*Prefazione e Vita dell'Autore.* . . „ I
*Lezione prima. Ringraziamento agli Accademici della Crusca, quando da essi fu ammesso nella loro accademia.* „ 63
*Lezione seconda. Della Forza della Percossa* . . . . . „ 67
*Lezione terza. Della Forza della Percossa* . . . . . „ 86
*Lezione quarta. Della Forza della Percossa* . . . . . „ 104
*Lezione quinta. Della Leggerezza* . „ 120
*Lezione sesta. Della Leggerezza.* . „ 133
*Lezione settima. Del Vento* . . . „ 149
*Lezione ottava. Della Fama* . . . „ 166
*Lezione nona. In lode delle Matematiche* . . . . . „ 183
*Lezione decima. Dell'Architettura militare.* . . . . . „ 202
*Lezione undecima. Dell'Architettura militare* . . . . . „ 221
*Lezione duodecima. Encomio del Secol d'oro* . . . . . „ 236

PUBBLICATO
IL GIORNO VIII OTTOBRE MDCCCXXIII.

Se ne sono tirate due sole copie
in carta turchina di Parma.

*Opere pubblicate dalla Tipografia di Giovanni Silvestri da Gennajo a Settembre 1823.*

OPERE del conte GIULIO PERTICARI; prima edizione. Due volumi in 16 gr., colla *Vita* e *Ritratto* (*Bibl. Sc.*) *lir.* 6 50

FAVOLETTE ESOPIANE, approvate per Innocente Natanaeli, in 8. » 1 00

SCELTA di LETTERE FAMILIARI degli Autori più celebri, con note ed accenti che indicano la pronunzia; già compilata da Leonardo Nardini per uso delle Scuole d'Italia: ottava ediz. riveduta dall'Autore. (*Biblioteca Scelta*). » 2 00

VOLPI, G. B. Trattato della esterna conformazione del Cavallo, e degli altri animali domestici. Un vol. in 8. » 3 50

SEGRETI concernenti le ARTI ed i MESTIERI: traduzione italiana del dott. Gio. Pozzi, due volumi in 12 grande. » 7 00

PROSE e VERSI di UGO FOSCOLO; in 16 grande con *Ritratto*. (*Bibl. Sc.*) » 4 00

POESIE di G. FANTONI fra gli Arcadi LABINDO. Con *Ritr.* (*Bibl. Scel.*) » 3 00

LANZI. Storia Pittorica dell' Italia. Sei volumi in 16 grande. (*Bibl. Scelta*), *pubblicati i volumi primo al quinto.* » 11 85

HODGSON. Trattato delle malattie delle Arterie e delle Vene con Note di Breschet e Caimi. *Due volumi* in 8, pubblicato il vol. I.° » 3 60

STORIA del TESTAMENTO VECCHIO e NUOVO, o sia Sacra Scrittura con ispiegazioni estratte da' Santi Padri. *Due* volumi in 12 con figure. » 3 00

PETRARCA. Rime col Comento del Biagioli, *Due volumi* in 16 gr. (*Bibl. Sc.*) » 9 00

—— Le stesse, *due volumi* in 8, carta velina levigata. » 18 00

BOTTA Carlo. Storia naturale e medica di Corfù; seconda edizione adorna del ritratto e delle notizie sulla vita e le opere dell'autore, stese da Davide Bertolotti. (È il vol. 137 Bibl. Scelta). *lir.* 2 50

NUOVO DIZIONARIO degli uomini illustri nell'Istoria delle scienze, delle armi, della politica e delle belle arti; dell'autore dell'Enciclopedia de' fanciulli, due vol. in 12 con rami. „ 4 50

CESARI. Prose scelte. (È il vol. 73 Biblioteca Scelta). „ 3 00

TORRETTI. Corso completo di lingua francese. *Seconda edizione* migliorata e corretta dall'autore. In 12 grande di pag. 584. „ 4 00

ALFIERI. Tragedie, coll'aggiunta della Cleopatra. Volumi 129 e 130 Biblioteca Scelta. „ 6 50

VITA di Vittorio Alfieri da Asti, scritta da esso. (È il vol. 138 Bibl. Sc.) „

MANUALE del giardiniere pratico, tolto dalle opere di Filippo Re. *Terza edizione* in 8. con rami coloriti. „ 1 75

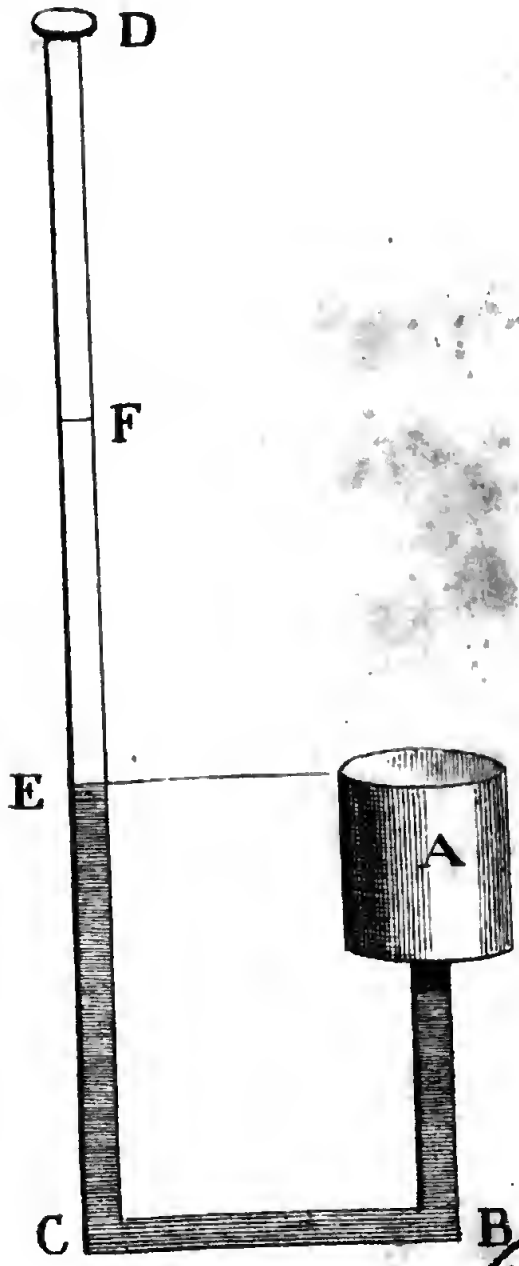
TAMASSIA. Prime lezioni di Storia religiosa, di Storia naturale e di geografia ad uso dei fanciulli. In 16 picc. „ — 50

VERRI Carlo. Saggi di agricoltura pratica sulla coltivazione dei gelsi e delle viti. *Quarta edizione* migliorata ed accresciuta di giunte e figure. (*Biblioteca Scelta.*) „ 3 00

—— Del Vino, Discorsi quattro, scritti per istruzione de' giovani agricoltori suoi concittadini. In 8 col *Ritr.* „ 3 00

ALLOCUZIONE di mons. Pietro Mola, vescovo di Bergamo, pel repristinamento de' Somaschi, succeduto il 17 agosto 1823. In 8. „ — 30

*Fig: III.*




BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google